



# Ikääntyneiden alaraajojen isometrisen maksimivoiman ja aerobisen kunnon yhteys koettuun fyysiseen toimintakykyyn

---

Heikkilä, Joni  
Ketolainen, Mikko

Laurea-ammattikorkeakoulu  
Laurea Otaniemi

Ikääntyneiden alaraajojen isometrisen maksimivoiman ja aerobisen  
kunnan yhteys koettuun fyysiseen toimintakykyyn

Joni Heikkilä  
Mikko Ketolainen  
Fysioterapian koulutusohjelma  
Opinnäytetyö  
Helmikuu, 2012

Joni Heikkilä & Mikko Ketolainen

**Ikääntyneiden alaraajojen isometrisen maksimivoiman ja aerobisen kunnon yhteys koettuun fyysiseen toimintakykyyn**

Vuosi 2012 Sivumäärä 49

---

Tulevaisuudessa väestömme ikärakenne tulee muuttumaan siten, että ikääntyneiden prosentuaalinen määrä populaatiosta kasvaa. Terveystieteiden alan tavoitteena on ikääntyneiden itsenäisen selviytyminen kotona mahdollisimman pitkään. Suurin syy, jonka vuoksi ikääntynyt joutuu turvautumaan sosiaali- ja terveyspalveluihin on toimintakyvyn heikkeneminen.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää tutkitun tiedon ja mittausten avulla ikääntyneiden toimintakykyä fyysisen toimintakyvyn näkökulmasta. Fyysisen toimintakyvyn lasku on iäkkäiden oman arvion mukaan selkeä elämänlaatua heikentävä tekijä. Selvittämme opinnäytetyössämme ikääntyneiden fyysisen toimintakyvyn eri osa-tekijöiden suhdetta toisiinsa sekä niiden suhdetta jokapäiväisiin toimintoihin.

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää kykeneekö ikääntynyt arvioimaan oman fyysisen kuntonsa ja verrata tätä tietoa mitatun fyysisen kunnon eri osa-alueisiin. Selvittämme voidaanko fyysisesti heikompikuntoiset ikääntyneet tunnistaa itsearviointin avulla. Testattavia ajatellen halusimme antaa informaatiota heidän sen hetkisestä fyysisestä kunnostaan sekä samalla antaa motivaatiota ja ohjeita harjoitteluun. Tavoitteenamme oli samalla kerätä arvokkaita viitearvoja tulevia testauksia ja jatkotutkimuksia ajatellen.

Testasimme Töölön vanhustenkeskuksen kuntosalilla käyviä 62-90-vuotiaita ikääntyneitä kolmella eri mittarilla. Testattavien keski-ikä oli 71-vuotta. Tekemäämme fyysisen kunnon kyselyyn vastasi 47 ikääntynyttä. Tästä ryhmästä 15 suoritti polven ojentajien ja koukistajien isometriset maksimivoimamittaukset HUR-ilmanpainelaitteella. 13 ikääntynyttä suoritti 400 metrin kävelytestin (LDCW), jonka avulla pystyimme määrittämään maksimaalisen hapenottokyvyn ja METc-arvon.

Tulosten perusteella testiryhmämme ikääntyneet osaavat arvioida oman aerobisen suorituskykynsä erinomaisesti. Ikääntyneen arvioidessa fyysistä kuntoaan ikääntynyt arvioi todellisuudessa aerobista suorituskykyään verrattuna muihin samanikäisiin. Ikääntyneen alaraajojen lihasvoimat korreloivat hyvin aerobiseen suorituskykyyn ja erittäin hyvin viimeisen vuoden aikana tapahtuneisiin kaatumisiin. Alaraajojen lihasvoimat heikkenivät ikäjohdannaaisesti. Itsearvioidun fyysisen kunnon kysymyksillä on mahdollista tunnistaa heikoimmassa fyysisessä kunnossa olevat ikääntyneet. Testiryhmämme ikääntyneet kykenivät itsearviomaan kyseiset fyysisen toimintakyvyn osa-alueet erinomaisesti.

Tulevaisuudessa olisi mielenkiintoista selvittää millaisessa yhteydessä erilaiset fyysistä toimintakykyä mittaavat testit ovat jokapäiväisiin kotona tapahtuviin toimintoihin. Tärkeintä ikääntyvien harjoittelun toteuttamisessa olisi onnistua siirtämään harjoittelun vaikutukset jokapäiväisiin toimintoihin.

Asiasanat: Ikääntyminen, toimintakyky, lihasvoima, kunto

Joni Heikkilä & Mikko Ketolainen

**The connection of isometric muscle strength of lower extremities and aerobic fitness on the physical functional capacity among the elderly people**

Year	2012	Pages	49
------	------	-------	----

In the future the age structure of our population will change in a way that the number of elderly people will increase. The goal of the healthcare system is that the elderly people are able to live independently at home long as possible. The main reason why an elderly has to use the social and healthcare services is the deterioration of functional capacity.

The purpose of this thesis was to study the functional capacity of the elderly by using research and measurements of physical functional capacity. Elderly people consider the decline of physical functional capacity a major factor in lowering the quality of life. In this thesis we clarify the components of elderly people's physical functional capacity and compare them with each other and their connection to the activities of daily living.

The aim of this thesis was to find out whether an elderly person is able to evaluate his own physical functional capacity and compare this information with the measurements of different components of physical functional capacity. We gathered information about the clients who use the gym in Töölön Vanhustenkeskus. We also wanted to give information and feedback to the tested elderly people about their physical functional capacity level. Our goal was also to gather valuable reference values for future testing and studies.

The data for the thesis was measured in three different kinds of tests. The mean age of the participants was 71 years. 47 elderly people answered to our questionnaire of physical functional activity. From this group, 15 performed the quadriceps and hamstrings isometric muscle strength test with the HUR-air pressure device. 13 participants also performed Long Distance Corridor Walk to determine their maximal aerobic capacity and metabolic equivalent also known as the METc value.

Based on the test results our test group of elderly persons were able to evaluate their aerobic maximum capacity very well. When assessing their own physical condition the elderly people in fact evaluated their aerobic fitness capacity compared to their peers. The elderly people's isometric muscle strength of lower extremities correlated well with the aerobic fitness capacity and very well with the number of falls during the last year. The isometric muscle strength of lower extremity declined in accordance with increasing age. With the help of the assessment questionnaire of physical functional capacity it is possible to recognize the elderly people that are in the poorest condition. The elderly people of our test group were able to reliably self evaluate these components of physical functional capacity.

In the future it would be interesting to chart the connection between functional physical capacity tests and activities of daily living at home. The most important aspect in carrying out training with elderly people would be that the effect of the training would have an effect on the activities of daily living at home.

**Keywords:** Ageing, functional capacity, muscle strength, condition

## Sisällys

1	Johdanto.....	6
2	Ikääntyminen .....	7
3	Toimintakyky .....	8
4	Ikääntymisen vaikutukset fyysiseen toimintakykyyn.....	10
5	Ikääntymisen fyysiset muutokset.....	12
5.1	Ikääntyminen ja lihasvoima .....	12
5.1.1	Lihastoiminnan muutokset ikääntyessä.....	13
5.1.2	Alaraajojen lihasvoiman vaikutus fyysiseen toimintakykyyn .....	15
5.2	Ikääntyminen ja aerobinen kunto .....	16
5.2.1	Aerobisen kunnon muutokset ikääntyessä .....	17
5.2.2	Aerobisen kunnon vaikutus fyysiseen toimintakykyyn .....	17
6	Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimusmenetelmät.....	19
6.1	Tutkimuksen teoreettinen viitekehys .....	19
6.2	Tutkimuksen tavoite ja tutkimusongelmat .....	19
6.3	Tutkimusmenetelmät.....	20
7	Mittaukset .....	20
7.1	Alaraajojen isometrinen maksimivoima.....	20
7.2	400 metrin kävelytesti - Long Distance Corridor Walk (LDCW) .....	20
7.3	Fyysisen kunnon kysely.....	21
8	Tulokset .....	22
9	Johtopäätökset .....	31
10	Pohdinta .....	32
	Lähteet .....	35
	Kuviot .....	39
	Taulukot .....	39
	Liitteet .....	40

## 1 Johdanto

Toimintakyvyn käsite on noussut sekä gerontologisessa tutkimuksessa että käytännön vanhustyössä keskeiseen asemaan. Tietoja toimintakyvyn eri osa-alueista tarvitaan moneen tarkoitukseen, kuten väestön terveyden mittaamiseen, yksilöiden työkyvyn, kuntoutustarpeen ja avuntarpeen arvioimiseen sekä erilaisten interventio-ohjelmien vaikutusten selvittämiseen. Toimintakyvystä puhuttaessa, puhutaan todellisuudessa yleiseen hyvinvointiin liittyvästä käsitteestä, josta sairauksilla on vain pieni osa. (Pohjolainen 2009; Laukkanen 2008, 261.)

Toimintakykyä voidaan tarkastella monella eri tasolla ja eri näkökulmista. Voidaan puhua eri elinjärjestelmien ja elinten toimintakyvystä tai alimmalla tasolla yksittäisten solujen toimintakyvystä. Yksilön toimintakykyä tarkastellaan yleisimmin joko kuvaamalla jäljellä olevaa toimintakyvyn tasoa tai todettuja toiminnanvajauksia suhteessa jokapäiväiseen elämiseen. (Pohjolainen 2009.) Ihminen on sitä alttiimpi ympäristön vaikutuksille, mitä enemmän hänen oma toimintakykynsä heikkenee. Siksi esimerkiksi asuminen tutussa ympäristössä luo edellytykset pidentää itsenäistä elämää. Tutussa ympäristössä ihminen kehittää kompensatio- ja selviytymiskeinoja hänen oman toimintakykynsä mukaisesti. (Valvanne 2003, 344-345.)

Ikääntymiseen on havaittu liittyvän monenlaisia muutoksia elimistön toiminnassa, jotka heikentävät toimintakykyä. Näitä muutoksia on selvitetty lähinnä poikkileikkaustutkimusten avulla, jolloin tuloksiin vaikuttavat monet historian ja elämäntilanteisiin liittyvät asiat. Ikäryhmien välillä tehdyt vertailut eivät sinällään varmasti kerro iän varsinaista vaikutusta toimintakyvyn muutoksiin. Pitkittäistutkimusten lisääntyessä, tarkentuu kuva iän suhteesta toimintakykyyn ja sen osatekijöihin. Suurin osa toimintakyvyn heikkenemisen ongelmista johtuu tutkitusti osaltaan fyysisen aktiivisuuden ja liikunnan vähäisyydestä. (Sakari-Rantala 2003, 7.) Tulevaisuuden näkymiä tarkastellessa, itsenäisen toimintakyvyn säilyttäminen mahdollisimman pitkään on ensisijaisen tärkeää yksilöiden hyvinvoinnin sekä yhteiskunnan näkökulmasta. Fyysisen toimintakyvyn heikkeneminen on iäkkäiden omien arviointien mukaan selkeä elämälaatua heikentävä tekijä. Se vaikuttaa mm. terveyden kokemiseen, elämän tarkoituksellisuuden tunteeseen ja elämän tyytyväisyyteen. Fyysisen toimintakyvyn heikkoudet kaventavat sosiaalisen osallistumisen mahdollisuuksia ja heikentävät asioiden hoitoa kodissa ja kodin ulkopuolella. Heikko fyysinen toimintakyky aiheuttaa tutkitusti myös ahdistusta ja yksinäisyyden tuntemusta. (Heikkinen 2008, 404.)

Opinnäytetyömme tarkoituksena on selvittää tutkitun tiedon ja kvantitatiivisen tutkimuksen avulla ikääntyneiden toimintakykyä fyysisen toimintakyvyn näkökulmasta. Tarkoituksenamme on selvittää ikääntyneiden fyysisen toimintakyvyn osalta alaraajojen isometrisen maksimivoiman ja aerobisen kunnon yhteyttä koettuun terveydentilaan ja koettuun fyysiseen

kuntoon. Näiden tietojen valossa saamme tietoja, miten ikääntyneet arvioivat omaa kuntoaan suhteessa todellisuuteen ja pystytäänkö pelkkien kysymysten avulla selvittämään fyysisesti heikommassa kunnossa olevat ikääntyneet. Tulosten avulla pyrimme selvittämään Töölön Vanhustenkeskuksen kuntosalilla käyvien asiakkaiden fyysistä kuntoa. Näiden tulosten pohjalta luomme tärkeitä viitearvoja, jotka tukevat vanhustenkeskuksen fysioterapeuttien harjoitussuunnitelmien laadintaa sekä kuntoutuksen vaikuttavuuden seuranta.

## 2 Ikääntyminen

Tilastollisesti Suomessa ikääntyneiksi luokitellaan 65 vuotta täyttäneet henkilöt. Tämä perustuu yleiseen eläkeikään vertaamiseen. Tulevaisuudessa yli 65-vuotiaiden määrä tulee nousemaan ja se asettaa suuria yhteiskunnallisia haasteita. Vuoteen 2020 mennessä väestömme yli 65-vuotiaiden määrän arvioidaan nousevan 22.9 prosenttiin. Eläkeikäisten eli 65 vuotta täyttäneiden ja tätä vanhempien määrä lähes kaksinkertaistuu nykyisestä 905 000:sta 1,79 miljoonaan vuoteen 2060 mennessä. (Väestötilastot 2009.)

Kaikkien hyväksymää määritelmää sille, milloin vanhuus alkaa, ei kuitenkaan ole, koska tilastollinen ikääntymiskäsitys ei ole ainoa tulkinta vanhuudesta. Vanhenemisenopeus on verrattain hyvin yksilöllistä. Toimintakykyyn perustuva ikääntymiskäsitys määrittää vanhuuden alkavaksi vasta 75 vuoden iässä. Huomattavaa kuitenkin on, että joka kolmas 70-74-vuotiaista pitää itseään vanhana. Ikääntyvät vertaavat hyvin usein omaa kuntoaan ja toimintakykyään omiin ikätovereihinsa peilaten. (Numminen & Vesala 2011.)

lällä on useita erilaisia merkityksiä ja ulottuvuuksia: biologinen, fysiologinen, psykologinen, sosiaalinen ja subjektiivinen. Biologisella ja fysiologisella tasolla elimistössä tapahtuu ikääntymisen aikana muutoksia, jotka väistämättä vähentävät elimistön suoritus-, vastustus- ja sopeutumiskykyä. (Portin 2008, 323-324.) Biologisesti ajateltuna ikääntyminen on yksilön elinten ja solujen muuntumista mutta se ei rajoitu vain biologisten rakenteiden heikkenemiseen. Siihen liittyvät sairastumisriskin lisääntyminen, fyysisen, psyykkisen sekä sosiaalisen toimintakyvyn muutokset sekä yleisen elämänlaadun heikkeneminen. Subjektiivinen ja sosiaalinen ikä määrittyvät usein omien tuntemusten ja yhteisön odotusten mukaisesti (Numminen & Vesala 2011).

Elimistön eri osien vanhenemismuutokset ilmenevät vaihtelevalla nopeudella ja ihmiset voivat vanheta näillä iän erilaisilla merkitystasoilla hyvinkin eri tavoin. Käytännössä tämä merkitsee sitä, että ikääntyvällä ihmisellä voi joissakin elintoiminnoissa näkyä selviä vanhenemisoireita, kun samanaikaisesti monet muut toiminnot näyttävät jopa paranevan. Ikääntymiseen liittyvien muutosten seurauksena vanhimmilla ikäryhmillä on vaikeuksia yleisessä liikkumiskyvyssä ja asioiden hoitamisessa. Terveys 2000 tutkimuksen mukaan noin puolet 75-

84-vuotiaista selviytyy vaikeuksitta puolen kilometrin kävelystä. Yli 85-vuotiaiden vastaava osuus oli 18 %. Samaisesta tutkimuksesta käy ilmi, että 60-70 % 75-84- vuotiaista, 40 % yli 85-vuotiaista miehistä ja 24 % yli 85- vuotiaisia naisista selviytyy itsenäisesti päivittäisistä toimista. (Heikkinen 2003, 332.)

Ikääntymistä koskevassa keskustelussa on tapana jakaa ikääntymiseen liittyvät muutokset yhtäältä sairauksien aiheuttamiin ja normaalista vanhenemisesta johtuviin muutoksiin. Normaali vanheneminen voidaan edelleen jakaa tavanomaiseen ja onnistuvaan vanhenemiseen. Tavanomaisella vanhenemisella tarkoitetaan ikään liittyviä muutoksia, jotka eivät liity sairauksiin. Onnistuvan vanhenemisen on katsottu rakentuvan kolmesta tärkeästä yhteydestä, joita ovat sairauksien ja niihin liittyvien toimintavajavuuksien minimointi, hyvä kognitiivinen ja fyysinen toimintakyky sekä aktiivinen elämänote. (Heikkinen 2003, 330.)

lökkään väestön määrällisen osuuden lisääntymisen vuoksi etenkin vanhimpien ikäryhmien toimintakyvyn ja terveyden kehitys on entistäkin tärkeämpää palvelujen tarpeen sekä koko väestön terveyden ja hyvinvoinnin kannalta. Toimintakyvyn muutosten seuranta antaa mahdollisuuden hahmotella tulevaisuudennäkymiä ja tarpeita. (Sihvonen ym. 2008, 51.) Toimintakyky yhdistetään usein terveyteen ja yleiseen elämänlaatuun. Kun iäkkäät ihmiset arvioivat esimerkiksi terveyttään, he suhteuttavat sen päivittäisistä toimista selviytymiseen, yleiseen jaksamiseen ja ikätovereiden vastaaviin tuntemuksiin vertaamiseen. Tältä pohjalta voidaan ymmärtää miksi esimerkiksi osa 80- vuotiaista arvioi terveytensä hyväksi, vaikka kliinisesti terveitä ei heidän keskuudessaan montakaan ole. Toimintakyvyn heikkeneminen nähdään yhtenä merkittävimmistä elämänlaatua heikentävistä tekijöistä. (Heikkinen & Marin 2002, 94.)

### 3 Toimintakyky

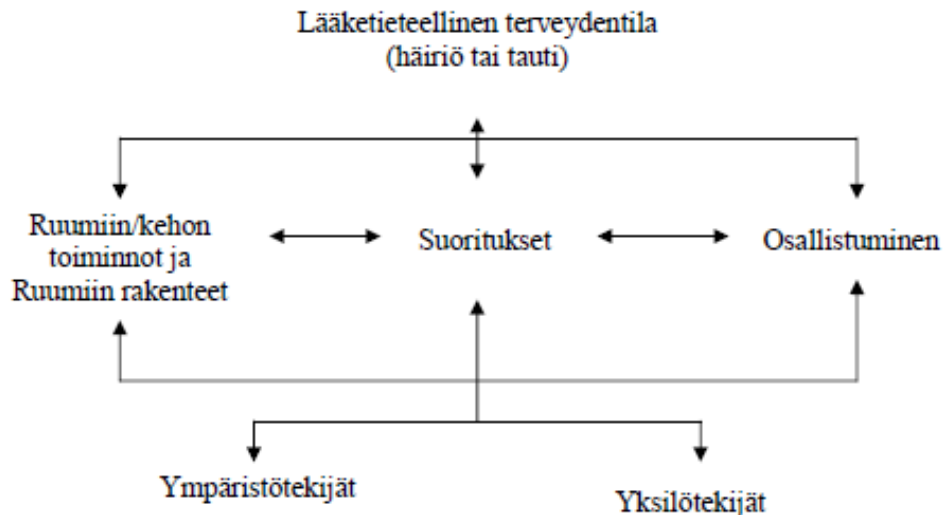
Laajimmillaan toimintakyky voidaan ymmärtää ihmisen toimintoina, joita hän toteuttaa osallistuessaan elämän eri tilanteisiin. Usein tarkastelukulmana on toimintakyvyn ja ympäristön välinen suhde. Arjessa toimintakyky ilmenee jokapäiväisistä askareista selviytymisenä tai toimintana esimerkiksi vapaa-ajan harrastuksissa. Toimintakyky jaetaan kolmeen osa-alueeseen: fyysiseen, psyykkiseen ja sosiaaliseen, jotka kuitenkin ovat jatkuvasti vuorovaikutuksessa keskenään ja todellisuudessa kiinteästi sidoksissa toisiinsa. Toimintakyvyn ja sen osa-alueiden nähdään sisältävän eri tasoja, jotka vaikuttavat toisiinsa ja joihin vaikuttavat niin henkilön sisäiset kuin ulkoiset tekijät. (Pohjolainen 2009; Laukkanen 2008, 261-262.)

WHO on laatinut kansainvälisen viitekehyksen (ICF) kuvaamaan toimintakykyä ja toiminnallista terveyden tilaa (WHO 2004, 3). ICF- malli pitää sisällään toimintakyvyn



arviointiin tarvittavien ulottuvuuksien pääkontekstit, jotka ovat kiinteästi vaikutuksissa toisiinsa. Luokitus nostaa esille sosiaali- ja terveys- sekä yhteiskuntapolitiikan kannalta keskeisen teeman, kuinka väestö selviää arkipäiväisissä tilanteissa ja askareissa sekä mitkä tekijät näihin vaikuttavat.

#### WHO:n ICF-malli (2004)



Kuvio 1. ICF- luokituksen osa-alueiden vuorovaikutussuhteet (WHO 2004, 18).

Toimintakykyä voidaan tarkastella ICF -luokituksen avulla dynaamisena kehitysprosessina, missä yksilön terveydentila ja yksilön elämän tilannetekijät (ympäristö- ja yksilötekijät) ovat vuorovaikutuksessa keskenään. Kuviossa lääketieteellinen terveydentila on yläkäsite, mikä kattaa ruumiin/kehon toiminnot ja ruumiin rakenteet sekä suoritukset ja osallistumisen. Toimintakyky määräytyy yksilön terveydentilan ja elämänpiirin tilannetekijöiden vuorovaikutuksen tuloksena. (WHO 2004, 4.)

Edellä kuvattu ICF- luokitus on WHO:n toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus, joka kehitettiin arviointityökaluksi väestön toimintaedellytysten kuvaamiseen. ICF:n mukaan toimintakyvyn osa-alueita ovat ruumiin- ja kehon toiminnot sekä ruumiin rakenteet, suoritukset, osallistuminen, ympäristötekijät, yksilötekijät sekä lääketieteellinen terveydentila. Lääketieteellinen terveydentila käsittää ihmisen sellaisena millainen hän on kaikkine sairauksineen. Lääketieteellinen terveydentila on suhteessa ruumiin ja kehon toimintoihin sekä kehon rakenteeseen, suorituksiin sekä osallistumiseen. Ruumiin ja kehon toimintojen luokitus sisältää tuki- ja liikuntaelimistöön ja liikkeisiin liittyvät toiminnot, aistitoiminnot sekä sydän- ja verenkiertojärjestelmän toiminnot. Suoritukset ja osallistuminen

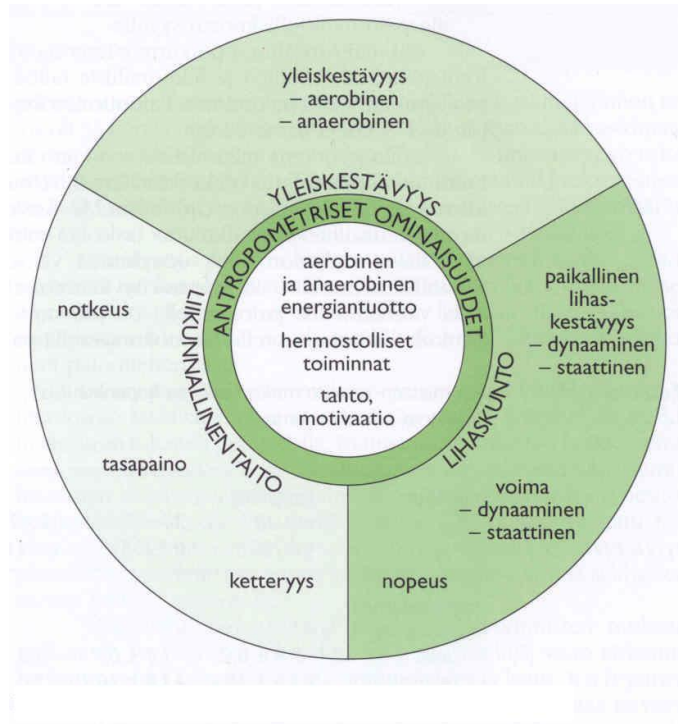
koostuvat liikkumisesta, kommunikoinnista, vuorovaikutussuhteista ja oppimisesta. Lisäksi toimintakykyyn vaikuttavat yksilötekijät ja ympäristötekijät, joita ovat tuotteet ja teknologiat, luonnonmukainen ympäristö ja ihmisen tekemät ympäristömuutokset, tuki ja keskinäiset suhteet, asenteet sekä palvelut, hallinto ja politiikka. Kaikkien osa-alueiden välillä vallitsee yhtenäinen vuorovaikutus, jolloin yhteen tekijään kohdistuva interventio saattaa vaikuttaa myös yhteen tai useampaan muuhun tekijään. (WHO 2004, 18-19 & 29-30.)

ICF- luokitus täydentää jo olemassa olevia toimintakyky - ja toimintaedellytysten kuvaamis- ja arviointimenetelmiä. Se luo yhdenmukaisemman järjestelmän rakentaa kansallista ja kansainvälistä kuvausta toimintakyvyn terminologiasta ja arviointikäytänteistä. ICF luo yhteisen kielen toimintaedellytysten ja toimintarajoitteiden selvittelyyn. (WHO 2004, 5). Toimintakykyä määritettäessä tulisi pyöritellä ICF- luokituksen mukaisia konteksteja keskenään ja verrata kunkin osa-alueen yhteyttä toisiinsa. Toimintakyky pitää sisällään itsestä riippuvia ja itsestä riippumattomia osatekijöitä joiden kautta tehtävä tarkastelu antaa paremmat lähtökohdat toimintakyvyn määrittämiselle.

Tässä opinnäytetyössä tarkastelemme toimintakykyä fyysisen toimintakyvyn näkökulmasta. Tarkastelemme fyysisen toimintakyvyn osa-alueiden yhteyttä päivittäisistä toimista selviytymiseen. Tästä näkökulmasta tarkasteltuna toimintakyvyssä korostuvat toiminnanvajauksista ja fyysisestä kapasiteetista muovautuvat yhteydet, joiden perusteella pyritään vaikuttamaan toimintakyvyn tukemiseen.

#### 4 Ikääntymisen vaikutukset fyysiseen toimintakykyyn

Fyysinen toimintakyky tarkoittaa kykyä suoriutua sellaisista arkielämän toimista, joiden suorittaminen edellyttää fyysistä aktiivisuutta. Fyysisen toimintakyvyn osa-alueita ja niihin vaikuttavia tekijöitä ovat yleinen hengitys ja verenkiertoelimistön fyysinen suorituskky, lihaksiston voima ja kestävyys, liikekoordinaatio, tasapaino sekä nivelten vakaus ja liikkuvuus. Yleisen toimintakyvyn kannalta olennaista on, millaisia muutoksia näissä elinjärjestelmissä tapahtuu ikääntymisen myötä. Kodin ja ympäristön asettamat vaatimukset ja edellytykset, yksilön tarpeet, avun tarve ja saanti vaikuttavat niin ikään päivittäisistä toimista selviytymiseen. (Talvitie ym. 2006, 40; Alaranta & Pohjolainen 2003, 21-22.)



Kuvio 2. Fyysisen toimintakyvyn rakenne ja osatekijät (Louhevaara & Lusa 1992).

Louhevaaran ja Lusan vuonna 1992 käyttämän mallin fyysisen toimintakyvyn rakenteesta ja osatekijöistä (kuvio 2.) mukaan, fyysinen toimintakyky koostuu yleiskestävyydestä, lihaskunnosta ja motoristista taidoista sekä niihin vaikuttavista tekijöistä. Kaavion osajaluiden perusteella käy ilmi, että fyysinen toimintakyky rakentuu monista palasista. Jotta vaikutusmekanismeista saataisiin tarkempaa tietoa, on syytä tutkia asioita monesta näkökulmasta. Tämän työn tarkoituksena on pohtia fyysistä toimintakykyä lihaskunnan ja yleiskestävyyden näkökulmasta ilman liikunnallisten taitojen vaikutusta.

Sanotaan, että fyysinen toimintakyky on parhaimmillaan 30 ikävuoteen saakka. Tämän jälkeen toimintakyky kääntyy laskuun. Tähän muutokseen voi kuitenkin itse vaikuttaa omilla elämäntavoillaan. Aktiivinen elämäntapa ja terveelliset ravintotottumukset mahdollistavat toimintakyvyn säilymisen vanhuusiälle asti. Suurin osa fysiologisista arvoista on kuitenkin ikäsidonnaisia ja laskevat iän myötä. (McArdle, Katch & Katch 2007, 892.)

Fyysinen aktiivisuus on keskeinen osa iäkkäiden henkilöiden terveyden edistämistä. Se tukee heidän toimintakykyään ja hyvinvointiaan monin tavoin. Fyysinen aktiivisuus liittyy hyvin merkittävästi fyysiseen toimintakykyyn. Fyysisen aktiivisuuden voidaan katsoa olevan edellytys fyysisen toimintakyvyn harjoittamiseen ja ylläpitämiseen. Esimerkiksi arki- tai hyötyliikunnan merkitys korostuu ikääntyessä suhteessa nuorempiin ikäluokkiin. Säännöllinen fyysinen aktiivisuus on tärkeää, sillä se esimerkiksi mahdollistaa hyvän toimintakyvyn säilymisen, itsenäisen suoriutumisen päivittäisistä toiminnoista, sekä mahdollisimman pitkään kotona itsenäisesti asumisen. Fyysisen aktiivisuuden on katsottu parantavan etenkin

ikäntyneiden elämänlaatua ja fyysistä itsetuntoa. (Leinonen 2008, 9 - 10; Hautier & Bonnefoy 2007.)

Liikkumiskyky on yksi toimintakyvyn ja itsenäisen selviytymisen tärkeimmistä edellytyksistä. Tutkimuksien mukaan säännöllinen fyysinen aktiivisuus on pitkäaikaisvaikutuksiltaan paras keino liikkumiskyvyn ylläpitämisessä ja parantamisessa. Ikääntyvän väestön määrän lisääntyessä liikkumis- ja toimintakyvyn ylläpitämisen tärkeys korostuu entisestään. (Leinonen 2008, 9 - 10; Hautier & Bonnefoy 2007; Sarkisian, Prohaska, Wong, Hirsch & Mangione 2005; White, Wojcicki & McAuley 2009.) Fyysinen aktiivisuus kuitenkin vähenee iän myötä johtuen elimistön rakenteellisista muutoksista. Muita syitä ovat aineenvaihdunnan hidastuminen, lihasmassan ja mekaanisen tehokkuuden väheneminen. Merkittäväksi fyysisen aktiivisuuden vähenemisen osatekijäksi nousi myös henkilön itse asettamat rajoitteet ja pelot. Rajoituksien ja pelkojen taustalla on usein huono tasapaino ja havaintomotorinen kyvykyys, aistiongelmät, hengitysvaikeudet sekä nivelten kivut. (Capodaglio & Capodaglio 2005.; Sarkisian, Prohaska, Wong, Hirsch & Mangione 2005.) White, Wojcicki & McAuley (2009) totesivat tutkimuksessaan fyysisen aktiivisuuden vaikuttavan parantavasti ikääntyneen henkilön toimintakykyyn sekä kokemukseen omasta elämänlaadusta. Fyysisesti aktiivisilla ikääntyneillä todettiin olevan myös vähemmän toimintakyvyn rajoituksia ja pelkoja sekä he arvioivat fyysisen kuntonsa yleisestikin paremmaksi.

## 5 Ikääntymisen fyysiset muutokset

Ikääntymisen yhteydessä elimistössämme tapahtuu suuria muutoksia. Antropometria ja kehon koostumus muuttuvat luuston, nivelten ja tukirakenteiden haurastumisen, aineenvaihdunnan hidastumisen sekä ravintotottumusten muuttumisen myötä. Fyysisiin muutoksiin vaikuttaa myös aistitoimintojen hidastuminen. Elastisuuden väheneminen ikääntymisen myötä johtaa vähitellen raajojen jäykistymiseen. Elimistön rakenteellinen ja funktionaalinen heikkeneminen alentavat selvästi fyysistä toimintakykyä (Heiskanen & Mätkä 2002, 165). Sydän- ja verenkiertoelimistön heikkeneminen ja lihasvoiman väheneminen voivat olla suoraan yhteydessä toimintakyvyn heikkenemiseen ja päivittäiset fyysistä ponnistelua vaativat toiminnot alkavat vaikeutua. Eläkeiässä esimerkiksi verenkiertoelinten toimintakyvystä on jäljellä n. 60-70 % ja maksimaalisesta lihasvoimasta noin 80-90 %. (Heiskanen & Mätkä 2002, 164-169.) Fysiologisten toimintojen lisääntyvä huononeminen, johtaa lisäksi vähentyneeseen stressinsietokykyyn ja kasvavaan sairastumisalttiuteen.

### 5.1 Ikääntyminen ja lihasvoima

Ihminen pyrkii jokapäiväisissä toimissaan taloudelliseen lihasvoiman käyttöön. Ikääntyessä taloudellisen lihasvoiman käytön merkitys korostuu ja maksimaalisia ponnisteluja pyritään

välttämään tietoisesti tai tiedostamatta riippuen siitä, minkälaiseksi oma fyysinen toimintakyky koetaan. Maksimivoima heikkenee osittain siksi, että sitä ei harjoiteta tai uskalleta harjoittaa. Lihasvoiman heikkeneminen on kuitenkin ikääntymiseen liittyvä fysiologinen fakta. Poikkileikkausaineistoihin perustuvien tutkimusten mukainen keski-ikästä vuosikymmentä kohti tapahtuva 5- 15 % maksimivoiman väheneminen merkitsee sitä, että iäkkäät henkilöt ovat arkisessakin liikkumisessa lähempänä suorituskykynsä rajoja kuin nuoret henkilöt. Suuri osa jokapäiväisistä toiminnoista, kuten kävely, porraskävely, istumasta ylös nouseminen ja tasapainon hallinta edellyttävät lihaksilta tiettyä tehon tasoa ja nopeaa voimantuottoa. Päivittäisten toimien suorittamiseen ikääntyvät tarvitsevat huomattavan määrän maksimi- ja kestävyysvoimaa. (Sakari-Rantala 2003, 9; Spirduso, Francis & Macrae 2005, 109; Sipilä, Rantanen, Tiainen 2008, 112 - 113.)

Keskeisten lihastoiminnan elementtien kuten äkkitilanteissa vaadittavan nopean voimantuottotehon sekä lihastyön päivittäisten toimintojen tehon (ADL- Activities of Daily Living) heikkeneminen altistaa tasapaino-ongelmiin ja kaatumisriskin kasvuun. (Mård & Vaha 2007, 11-12; Sakari-Rantala 2003, 8-9.) Edellä mainitut osaltaan jo heikentävät fyysisen toimintakyvyn henkilökohtaista tuntemusta ja uskallusta suoriutua ympäristön asettamista haasteista.

#### 5.1.1 Lihastoiminnan muutokset ikääntyessä

Ikääntyessä lihaksistossa tapahtuu sarkopeniaa eli lihasmassan vähenemistä. Sarkopenia johtuu hermolihaskäytön heikkenemisestä, jolloin motoristen yksiköiden lukumäärä vähenee, lihassolujen koko pienenee ja määrä vähenee. Muita syitä ovat mm. hormonitasojen lasku ja proteiinisynteesien heikkeneminen. (Mård & Vaha 2007, 11; Sarin 2005, 2885.) Erityisesti nopeiden lihassolujen (tyyppi II) poikkipinta-ala pienenee ja määrä vähenee ikääntyessä. Hitaiden lihassolujen (tyyppi I) kanssa ei kuitenkaan tapahdu paljoakaan muutoksia mutta niiden lukumäärä vähenee merkittävästi. Lisäksi voiman heikkeneminen johtuu lihassyiden supistumisen heikkenemisestä, jolloin solulimakalvoston lihassoluista vapautuu kalsiumia aiempaa hitaammin. Ihmisen vanhetessa myelinisoituneiden aksonien johtonopeus ja motoristen yksiköiden määrä lihaksissa vähenee ja jäljelle jäävien motoristen yksiköiden koko kasvaa. Lisäksi ikääntymiseen liittyy lihaksen sisäisen rasva- ja sidekudoksen määrän lisääntyminen. (Macaluso & De Vito 2004, 450; Deschenes 2004, 809; Sakari-Rantala 2003, 9.) Sarkopenia eroaa monella tavoin akuutista inaktiivisuuden aiheuttamasta lihassurkastumasta, jossa lihassolujen lukumäärä ja spesifinen voima eivät sinällään muutu. (Rantanen 2005, 287.)

Suurin osa jokapäiväisistä toiminnoista, kuten kävely, porraskävely ja tavaroiden nostaminen edellyttää lihaksistolta voimantuotollisesti tiettyä tehoa ja nopeutta. Ikääntymisen mukanaan

tuoma nopeiden lihassolujen surkastuminen vaikuttaa oleellisesti voimantuottotehon heikkenemiseen. Lihaksen teho eli lihaksen tekemä työ tietyssä ajassa on iäkkäillä ihmisillä pienempi kuin nuorilla. Lihaskestävyys (lihaksen kyky supistua yhtäjaksoisesti tai toistuvasti submaksimaalisella tasolla) säilyy iäkkäänä maksimivoimaa ja nopeusvoimaa paremmin. (Sakari-Rantala 2003, 9; Laforest, St-Pierre, Cyr & Gayton 1990, 104.)

Suurin maksimaalinen lihasvoima saavutetaan yleensä 20-30 -vuotiaana. Sen jälkeen lihasvoimat alkavat lineaarisesti heiketä. Lihasvoimat säilyvät kuitenkin suhteellisen muuttumattomina 50 ikävuoteen asti mikäli elintavoissa ja fyysisessä aktiivisuudessa ei tapahdu suuria muutoksia. (Sipilä, Rantanen, Tiainen 2008, 112 - 113). Lähteiden mukaan lihasvoimat heikkenevät 50 ikävuoden jälkeen noin 1 - 10 prosenttia vuodessa. Yli 65-vuotiailla lihasvoimat ja lihasmassat pienentyvät 1,5 - 2 prosenttia vuodessa ja 75 vuoden iässä 3 prosenttia. (Spiriduso ym. 2005, 109-110.) Konsentrinen voima vähenee samoin kuin isometrinen voima mutta 70- vuoden jälkeen se vähenee vielä nopeammin. Muutokset lihasten massoissa, supistumisnopeuksissa ja kudoksissa vähentävät voimaa enemmän konsentrisessa työssä kuin eksentrisessä työssä. Dynaamisesti tuotetussa voimassa erot vanhojen ja nuorten ikäryhmien välillä ovat suuremmat kuin isometrisesti tuotetussa voimassa. (Sakari-Rantala 2003, 9; Poulin ym. 1992, 4; Hortobágyi ym. 1995.)

Iäkkäillä henkilöillä kaikilla nopeuksilla tuotettu maksimivoima on yleisesti heikompi kuin nuorilla. Iäkkään henkilön lihakset supistuvat paljon hitaammin kuin nuoren. Näin ollen tuottaakseen saman määrän voimaa, esimerkiksi oman kehon painon nostamiseen, on iäkkäiden henkilöiden suorituskyky jatkuvasti lähempänä heidän maksimaalista suorituskykytasoaan. (Sakari-Rantala 2003, 10.). Hortobágyin ym. tutkimuksessa (2003) käy ilmi, että 74-vuotiaiden henkilöiden tuottamat reisivoimat olivat portaita noustessa 78 % ja tuolilta noustessa 80 % mitatusta maksimaalisesta isometrisestä voimasta. Samassa tutkimuksessa nuorilta keskimäärin 22 -vuotiailta mitatut vastaavat osuudet olivat 54 % ja 42 %. 70 -vuotias on lihasvoimiltaan keskimäärin 30-40 % heikompi kuin 30-vuotias riippuen sairauksista ja fyysisestä inaktiivisuudesta, jotka entisestään nopeuttavat voimien menetystä (Timonen & Koivula 2001, 245).

Tutkimuksissa (Chandler ym. 1998; Thompson 1994.) lihasvoimien menetystä on todettu liikkumattomuuden yhteydessä myös nuorempien henkilöiden lihaksissa ja onkin hyvin perusteltua epäillä, että huomattava osa vanhusten lihasmuutoksista johtuisi osaltaan lihasten käytön vähentymisestä. Tutkimuksissa kävi ilmi, että koko ikänsä voimaharjoittelua harrastaneilla miehillä on vanhanakin morfologisesti samanlaiset lihakset kuin nuoremmilla miehillä. Kestävyyslajeja harjoittaneilla lihakset sen sijaan surkastuivat samalla tavoin kuin muillakin vanhuksilla. Kestävyysharjoittelu on monin tavoin hyödyllistä mutta se ei pidä lihaksia nuorekkaina eikä se estä lihasvoimien heikkenemisen aiheuttamia ongelmia.

Ikääntyvien lihasvoimaharjoittelussa pätee samat fysiologiset lainalaisuudet kuin nuorempienkin harjoittelussa, harjoittamaton lihas menettää voima- ja kestävyysominaisuudet.

#### 5.1.2 Alaraajojen lihasvoiman vaikutus fyysiseen toimintakykyyn

Monilla vanhuksilla lihasvoimien toiminnallinen reservi on pieni ja jo normaaleista päivittäisistä toiminnoista selviytyminen vaatii toimintakykyyn suhteutettuna maksimaalisia ponnisteluja. Jokapäiväiset askareet vaativat tietyn määrään lihasvoimaa. Mikäli lihasvoimat heikkenevät tämän tason alapuolelle, ei itsenäinen toiminta enää onnistu eli riittävä lihasvoima on perusedellytys turvalliselle liikkumiselle. Päivittäisten toimien itsenäinen suorittaminen on kotona asuville ikääntyville tärkein fyysisen toimintakyvyn osa. (Timonen & Koivula 2001, 245.) Hyvä fyysinen kunto ja alaraajojen lihasvoima parantavat arjessa selviytymisen mahdollisuuksia sekä ehkäisevät tutkitusti kaatumistapaturmia ja edistävät kaatumistapaturmista toipumista (Dodd, Taylor & Bradley 2004, 151 - 152; Sipilä 2008, 92; Laxåback 2007.)

Alaraajojen lihasheikkous on ikääntyneillä suurin yksittäinen kaatumiseen johtava taustatekijä. Asennon säilyttäminen horjahduksen jälkeen vaatii riittävän lihasvoiman tuottamista suhteellisen nopeasti. Kaatumisriskiä lisäävät heikon alaraajojen lihasvoiman ohella myös keskivartalon lihasten heikkous. Alaraajojen lihasten epäsymmetrisyys heikentää proprioseptista asentotuntemusta, jonka johdosta mahdollisimman suotuisien korjausliikkeiden tuottaminen häiriintyy. Tasapainon ylläpito horjahduksessa häiriintyy siis jo silloin, kun asentotunto, lihasvoima tai lihaksiston nopea voimantuotto on heikentynyt. (Pajala, Sihvonen, Era. 2008, 137-139.) Hulkko ym. (2007, 13) toteavat lihasmassan vähenemisen olevan syy iäkkäiden ihmisten suorituskyvyn alenemiseen ja kaatumisriskin nousuun. Kaatuneiden iäkkäiden henkilöiden alaraajojen lihasvoimat ovat usein merkittävästi heikkommat kuin kaatumattomien. Polven ojennusvoima eli etureiden lihasten suorituskky heikkenee oleellisesti ja sen on katsottu olevan merkittävä tasapainon säilyttämisen ja kävelyn kannalta. (Pohjola 2006, 48, 128 - 129.) Naisilla nelipäisen reisilihaksen voiman on todettu olevan 70-vuotiailla 20 - 40 prosenttia ja 80 - 90-vuotiailla 50 prosenttia heikkommat kuin 20-vuotiailla. Naisilla lihasvoiman heikkeneminen on ikääntyessä nopeampaa hormonaalisten tekijöiden vaikutuksesta. (Heikkinen 2005, 188.) Jyväskylän Yliopisto Chydenius Kokkolassa on PALSO- tutkimuksessa todennut, että ikääntyneillä yli 65 -vuotiailla polven ojentajan lihasvoiman tulisi olla niin suuri, että heikommalla jalalla pystytään ponnistamaan isometrisessä testissä vähintään oma kehon painon verran. Mikäli tulos jää tämän alle, on henkilöllä kolminkertainen riski kuulua kaatujien ryhmään. (Laxåback 2007.)

Myös alaraajojen ojentajien ja koukistajien voimien välinen suhde on hyvin merkittävä kävelyn ja tasapainon kannalta. (Dodd, Taylor, Bradley 2004, 151 - 152; Sipilä 2008, 92.) Hamstring ja quadriceps lihasten voimasuhteita (HQ-suhde) on tutkittu enenevästi jo vuodesta 1967. Tutkijat eivät kuitenkaan ole päässeet yhteisymmärrykseen HQ- voimien optimaalisesta suhteesta. Kuitenkin tutkimukset isometrisistä voimasuhteista ovat osoittaneet, että takareiden lihasten voimien tulisi olla 1/3 tai 2/3 etureiden voimista. Kuitenkin merkittävän vahvat etureisien voimat eivät suoranaisesti voi vaatia takareisiltä samanlaista voimantuotollista kasvua. Tärkeämpää olisikin huomioida voima-arvoja suhteutettuna yksilön antropometrisiin ominaisuuksiin, toimintakyvyn rajoitteisiin sekä tavoitteisiin. (Kannus 1988, 961; Hiemstra ym. 2004, 274- 275; Li ym. 1996.)

Kaatumisen pelko on elämänlaadun kannalta merkittävä tekijä. Kaatumiset aiheuttavat vuosittain sosiaali- ja terveydenhuollolle runsaasti kustannuksia. Kaatumistapaturmien aiheuttamat murtumat sekä muut sisäiset ja ulkoiset vauriot johtavat taloudellisiin ja kansanterveydellisiin ongelmiin. Vuosittain Suomessa hoidetaan yli 7000 lonkkamurtumapotilasta. Kaatumistapaturmat ovat lisääntyneet viime vuosien aikana ja väestön ikääntyessä kaatumisiin liittyvät vammat lisääntyvät edelleen. Kaatumista voidaan tutkitusti ehkäistä tasapainoa ja alaraajojen lihasvoimaa kehittäväillä harjoitteilla. (Saari 2007, 203; Hietanen & Lyyra 2003, 174 - 175; Sihvonen 2008, 119 - 120.)

## 5.2 Ikääntyminen ja aerobinen kunto

Aerobinen kunto tarkoittaa hengitys- ja verenkiertoelimistön kykyä suoriutua muutamia minuutteja pidempään kestävästä toiminnoista. Hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakyvyn paras yksittäinen indikaattori on maksimaalinen hapenottokyky ( $VO_2$  max). Maksimaalinen hapenottokyky tarkoittaa sitä, kuinka monta litraa mitattavan elimistö kykenee kuluttamaan happea minuutissa. (Kallinen 2008, 120.) Aerobisessa suorituksessa hapenkulutusta määräävät sydämen minuuttitilavuus sekä valtimo-laskimo-happiero. Aerobiseen kuntoon voidaan vaikuttaa harjoittelulla ja elämäntavoilla. Kestävyysliikunta tehostaa hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakykyä sekä lihasten aerobista aineenvaihduntaa. (Sakari-Rantala 2003, 22.) Maksimaalista hapenottokykyä kuvataan METc (metabolic equivalent capacity) -arvolla. MET- luvuilla ilmaistaan liikunnan kuormittavuutta liikunnan aikaisen energiakulutuksen ja perusaineenvaihdunnan energiankulutuksen suhteena. Arvot ovat välillä 1-20 ja siten esimerkiksi 3 MET kuormittavuus tarkoittaa liikuntaa, jonka aikana energiaa kuluu kolminkertainen määrä lepotilan energiankulutukseen verrattuna. (Fogelholm 2005, 77-78.) MET arvoilla voidaan kuvata fyysisen aktiivisuuden tehoa. MET-kapasiteetti on tärkeä tuntee, kun halutaan tietoa siitä, kuinka kuormittavaa fyysinen aktiivisuus on maksimaaliseen suorituskyykyyn nähden. (Karapalo ym. 2007.)



### 5.2.1 Aerobisen kunnon muutokset ikääntyessä

Ikääntyessä myös hengitys- ja verenkiertoelimistön suorituskyky heikkenee. Sydämen ja keuhkojen toiminta kuitenkin vain harvoin asettavat esteitä kotona selviytymiselle. Useimmiten kotona selviytymistä vaikeuttaa lihasvoimien heikentymisestä aiheutunut liikuntakyvyn menetys. Hengityselimistön muutokset näkyvät ikääntyessä rintakehän joustavuuden heikentymisenä ja rintarangan painumisena kumaraan. Keuhkoputkissa virtaavan ilman vastuksen lisääntyminen johtuu värekarvojen toiminnan heikkenemisestä ja limarauhasten lisääntymisestä. Keuhkorakkuloiden määrän väheneminen aiheuttaa vitaalikapasiteetin pienenemistä. (Katzmarzyk 2007, 43; Vuori 2011, 91 - 92.) Lisäksi hengityslihaksisto heikkenee, mikä puolestaan ilmenee väsymyksenä raskaassa fyysisessä aktiivisuudessa. Sydän- ja verenkiertoelimistössä tapahtuu rakenteellisia ja toiminnallisia muutoksia. Sydämen lihassolut vähenevät ja sidekudoksen määrä lisääntyy ja tämä johtaa sydämen supistusvoiman heikentymiseen ja seinämien jäykistymiseen. Sydämen toiminnasta vastaavien sähköisten impulssien johtumisnopeus heikkenee, jolloin sydämen maksimisyke pienenee. Suuret valtimot jäykistyvät iän myötä, mistä johtuen systolinen verenpaine kohoaa. Hiussuonten määrä lihaksissa vähenee ja se aiheuttaa hapensaannin heikentymistä. Myös happea kuljettavien punasolujen määrä veressä vähenee ja plasman sekä veren kokonaistilavuus pienentyy. (Kallinen 2008, 120-121; Vuori 2011, 92, 95; McArdle ym. 2010, 849 - 850; Taylor & Johnson 2008, 17 - 18.)

Maksimaalinen hapenottokyky laskee 25-ikävuodesta lähtien noin 5-15 % / vuosikymmen riippumatta fyysisestä aktiivisuudesta. Suuri osa aerobisen kunnon laskusta johtuu iänmukaisesta lihasmassan vähenemisestä. Muita asiaan vaikuttavia tekijöitä ovat alentunut fyysinen aktiivisuus, heikentynyt kyky suunnata verta toimiviin lihaksiin, mitokondrioiden määrän väheneminen sekä lihasten side- ja rasvakudoksen lisääntyminen. Maksimaalinen hapenottokyky laskee jyrkimmin 70- 80 ikävuoden välillä. (Sakari-Rantala 2003, 23.)

### 5.2.2 Aerobisen kunnon vaikutus fyysiseen toimintakykyyn

Aerobinen kunto on tärkeässä osassa ikääntyneiden toimintakykyä. Aerobisen kunnon heikentyessä ikääntyneen omatoiminen liikkuminen vähenee ja johtaa edelleen fyysisen toimintakyvyn heikkenemiseen. Heikko aerobinen kunto vaikeuttaa sujuvaa päivittäisistä toiminnoista selviytymistä. Vaikeuksia voi olla esimerkiksi käveltäessä nopeammin kuin neljä kilometriä tunnissa tai noustessa portaita. Esimerkiksi 75-80 -vuotiaat ikääntyneet joutuvat toimimaan hapenottokykynsä maksimitasolla portaita noustessa ja lähellä maksimitasoaan pukeutuessaan ja tasaisella kävellessään. (Sakari-Rantala 2003, 23.)

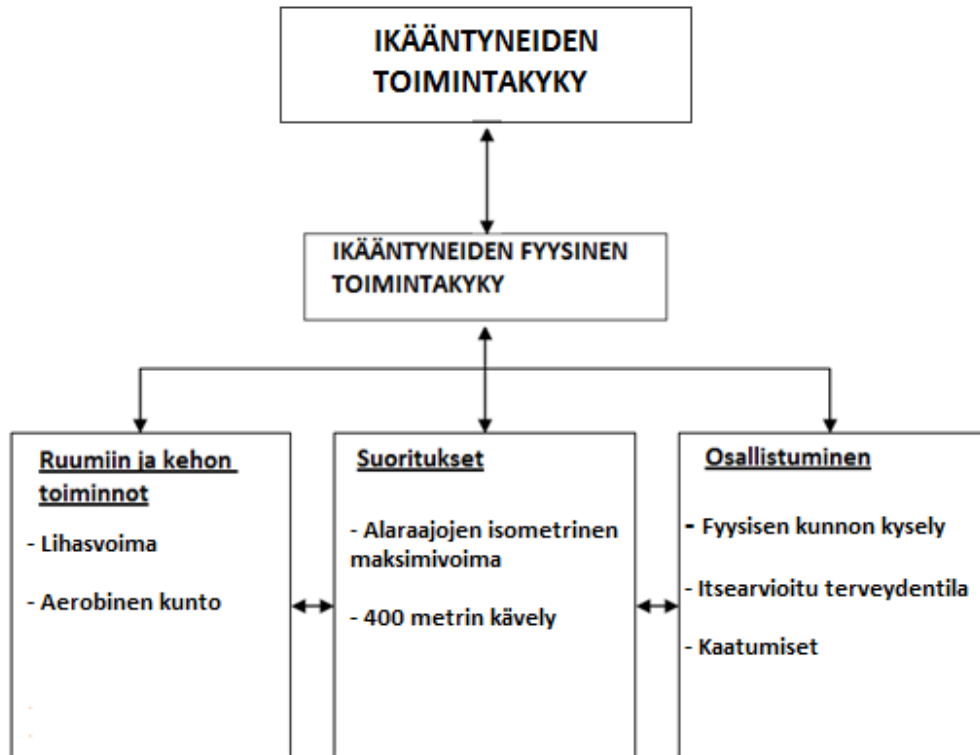
Aerobinen kunto tai maksimaalinen hapenottokyky ovat tutkimusten mukaan yhteydessä kuolleisuuteen ja yleiseen terveydentilaan. Verenkiertoelimistöön liittyvät sairaudet ovat suurin kuolinsyy ikääntyneillä, joten aerobisella kunnolla on merkitystä kyseisten sairauksien hoidossa ja ehkäisemisessä. Aerobisen kunnan pysyessä hyvänä tai parantuessa, sydämen työmäärä vähenee. Tämä vaikuttaa olennaisesti ikääntyneen terveyteen ja toimintakykyyn. Ikääntyneen hyvä aerobinen kunto edesauttaa selviytymään päivittäisistä toiminnoista helpommin, joutumatta käyttämään maksimaalista kestävyyskapasiteettia. Aerobisen kunnan mittaaminen on tärkeää toimintakykyä ja etenkin fyysistä toimintakykyä arvioitaessa. (Sakari-Rantala 2003, 24; Kaikkonen 2001, 221.)

Tärkein itsenäisen toimintakyvyn osa-alue johon aerobinen kunto olennaisesti vaikuttaa, on kävelykyky. Kävelykyvyn säilyttäminen ikääntyneillä on tärkeää itsenäisen toiminnallisuuden ja elämänlaadun kannalta. Kävelyvauhdin hidastuminen tuottaa ikääntyneelle vaikeuksia selviytyä esimerkiksi liikennevaloista tarpeeksi nopeasti. Itsenäisen liikkumisen heikentyessä ikääntynyt tarvitsee usein ulkopuolista apua tai viimeisessä tapauksessa laitoshoidoa. (Kaikkonen 2001, 220.)

Liikuntaharjoittelulla on merkitystä monien sairauksien ennaltaehkäisyyn ja hoidon kannalta. Toisaalta monet sairaudet määräävät miten fyysistä harjoittelua on mahdollista toteuttaa. Sairastuminen voi vähentää fyysistä aktiivisuutta, jolloin fyysisen kunnan osatekijöissä tapahtuu heikkenemistä. Tällöin toimintakyvyn alenemiseen vaikuttavat sellaisetkin sairaudet, jotka eivät suoraan vaikuta heikentävästi fyysisen kunnan osatekijöihin. Erityisesti pitkäaikaissairauksissa liikuntaharjoittelu onkin erityisen tärkeää toimintakyvyn heikkenemisen ehkäisemiseksi. (Sakari-Rantala 2003, 61; Kaikkonen 2001, 219-220.)

## 6 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimusmenetelmät

### 6.1 Tutkimuksen teoreettinen viitekehys



Kuvio 3. Tutkimuksen teoreettinen viitekehys

Tutkimuksemme teoreettinen viitekehys rakentuu kuvion 3 mukaan, jossa keskeisiä käsitteitä ovat ikääntyminen, toimintakyky, fyysinen toimintakyky, lihasvoima ja aerobinen kunto. Yleinen ikääntyneiden toimintakyky on laaja-alaisin käsite, jota pyrimme tarkastelemaan fyysisen toimintakyvyn edellytysten ja rajoitteiden näkökulmasta. Fyysistä toimintakykyä ja sen yhteyksiä arvioimme ICF-mallia mukaillen, jossa ruumiin ja kehon toiminnot, suoritukset ja osallistuminen käsittävät fyysiseen kuntoon liittyvien tekijöiden tarkastelun ja mittaamisen. Näiden osa-alueiden perusteella tarkastelemme fyysistä toimintakykyä osana yleistä toimintakykyä ilman yksilö- ja ympäristötekijöiden vaikutusta.

### 6.2 Tutkimuksen tavoite ja tutkimusongelmat

Ikääntyneillä tarkoitamme tutkimuksessamme +65 -vuotiaita, itsenäisesti kuntosalilla käyviä, perusterveitä henkilöitä. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää kykeneekö ikääntynyt arvioimaan oman fyysisen kuntonsa ja verrata tätä tietoa mitatun fyysisen kunnon eri osa-

alueisiin. Tarkoituksenamme on myös selvittää, onko fyysisen kunnon eri osa-alueilla yhteyttä toisiinsa.

Lisäksi halusimme kerätä tietoa Töölön vanhustenkeskuksen kuntosalia käyttävien ikääntyneiden fyysisestä toimintakyvystä. Testattavia ajatellen halusimme antaa informaatiota heidän sen hetkisestä fyysisestä kunnostaan sekä samalla antaa motivaatiota ja ohjeita harjoitteluun. Tavoitteenamme oli samalla kerätä arvokkaita tietoja tulevia testauksia ja jatkotutkimuksia ajatellen.

### 6.3 Tutkimusmenetelmät

Toteutimme opinnäytetyöhömmme liittyvät mittaukset Töölön Vanhustenkeskuksen tiloissa. Testattavat olivat perusterveitä 62-90 -vuotiaita itsenäisesti liikkuvia vanhustenkeskuksen kuntosalia käyttäviä asiakkaita. Fyysisen toimintakyvyn osa-alueita selvitimme validoituja ja reliabiliteetiltaan hyväksytyjä mittareita käyttäen. Lihasvoimaa arvioimme isometrisen alaraajojen maksimivoiman perusteella, aerobista kuntoa 400 metrin kävelytestillä (LDCW) ja omakohtaista fyysisen kunnon ja terveydentilan tuntemusta yksinkertaisella kyselylomakkeella. Kyselyyn vastasi yhteensä 47 henkilöä, joista naisia oli 39 ja miehiä 8. Vastanneista 13 henkilöä suoritti sekä isometrisen lihasvoiman että aerobisen kunnon testit ja 2 henkilöä vain isometrisen maksimivoima testin.

## 7 Mittaukset

### 7.1 Alaraajojen isometrinen maksimivoima

Alaraajojen isometristä maksimivoimaa mittasimme HUR- ilmanpainelaitteella. Mittasimme sekä etu- että takareisien voimat molemmista jaloista. Suoritimme mittaukset Hakalan ja Sihvosen (2007) ohjeistuksen mukaisesti. Hakala ja Sihvonen totesivat työssään (2007) HUR- ilmanpainelaitteiden olevan oikein ohjeistettuna luotettavia isometrisen maksimivoiman mittaamiseen.

### 7.2 400 metrin kävelytesti - Long Distance Corridor Walk (LDCW)

Käytimme aerobisen kunnon mittaamiseen Long distance corridor walk (LDCW) testiä, joka tunnetaan myös nimellä 400 metrin kävelytesti. LDCW on tutkitusti validi testi mittaamaan ikääntyneiden maksimaalista hapenottokykyä ( $VO_2$  max). LDCW- testiä on tutkittu esimerkiksi vuosina 2001 ja 2006. Vuoden 2001 tutkimuksessa tutkittiin 70 - 78 -vuotiaita ( $n=20$ ) ja vuonna 2006, 60 -91 -vuotiaita henkilöitä ( $n=102$ ). Vuonna 2006 julkaistun tutkimuksen johtopäätöksenä, Simonsick ym. totesivat, että iäkkään henkilön työskentely on lähempänä

maksimaalista kapasiteettiaan, kun hänen tulee kävellä tietty matka (400 m) tietyn ajan (6 min.) sijasta. (Simonsick ym. 2001; Simonsick ym. 2006.)

Kävelytestin tuloksista saimme laskettua paitsi maksimaalisen hapenottokyvyn mutta myös suorituksen henkilökohtaisen maksimaalisen METc arvon. LDCW testin suoritusohjeet selvitettiin asiakkaille ennen testin suorittamista (liite 1). Testin suorittamisen jälkeen annoimme henkilökohtaisen palautteen jokaiselle testin suorittaneelle hänen aerobisesta suorituskyvystään, Shvartzin ja Reiboldin (1990) aerobisen suorituskyyky luokituksen mukaisesti (liite 2).

### 7.3 Fyysisen kunnon kysely

Kyselylomakkeen pohjana käytimme Kansanterveyslaitoksen teettämän Terveys 2000 tutkimuksen ikääntyneille suunnattua kyselyä fyysisestä aktiivisuudesta (liite 3). Vastaajat vastasivat kyselyn kaikkiin kysymyksiin mutta työssämme keskityimme analysoimaan vain kolmea kysymystä, jotka käsittelivät; itsearvioitua fyysistä kuntoa, tämännäpäiväistä terveydentilaa ja kaatumisten määrää kuluneen vuoden aikana. Kyselyn kysymykset (1-4 ja 7 - 10) jätimme analysoimatta, koska ne eivät olleet opinnäytetyömme kannalta olennaisia. Kyselyyn vastanneet arvioivat oman fyysisen kuntonsa ja tämännäpäiväisen terveydentilansa janalla, joka oli jaettu asteikolla 1-10. Kaatumisten määrä kuluneena vuonna ilmaistiin numeroin. Kyselyyn vastanneet arvioivat omaa maksimaalista aerobista suorituskyykyään koetun suorituskyyvyn (MET) taulukon mukaisesti (liite 4) (Wisn, Farazdaghi & Wohlfart 2002).

## 8 Tulokset

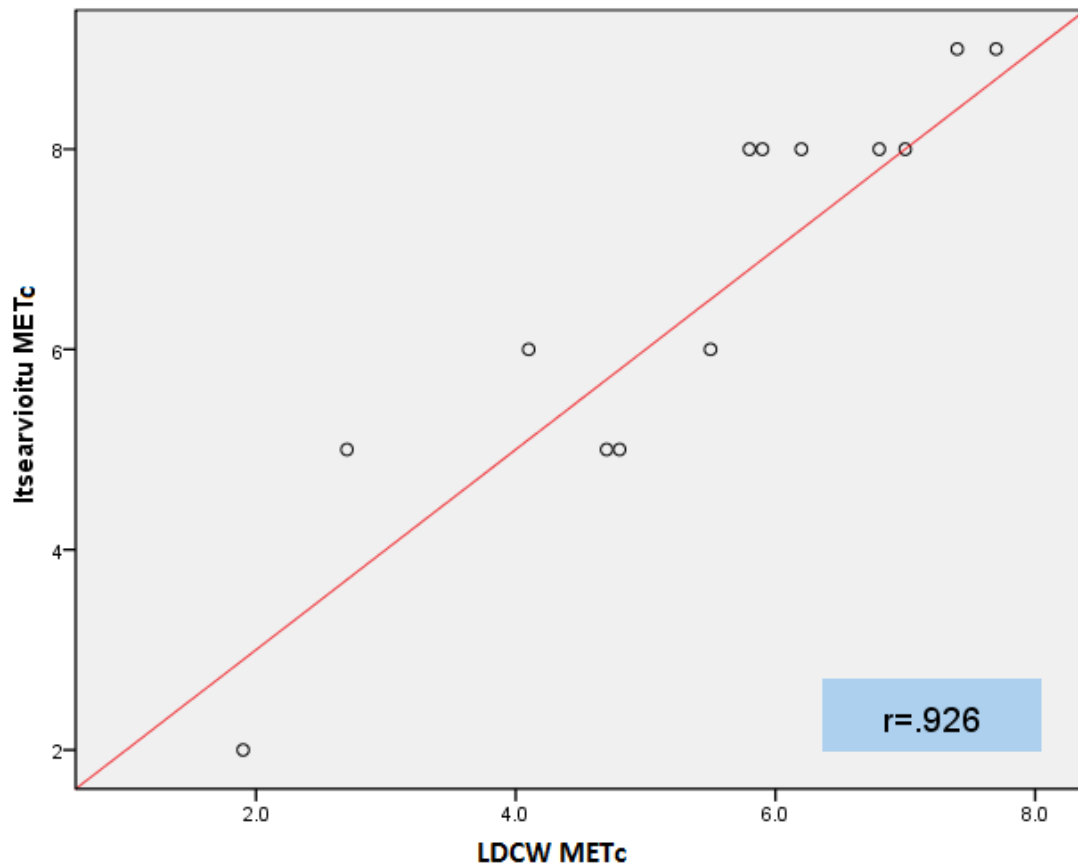
Mittauksista saatuja tuloksia analysoimme PASW 18 ohjelmalla. Tulosten lineaarisen yhteyden selvittämiseen käytimme Francis Galtonin luomaa Pearsonin korrelaatiokertoimien laskumenetelmää. Pearsonin korrelaatiokerroin on muuttujien mittayksiköistä riippumaton tunnusluku, joka mittaa kahden välimatka-asteikollisen muuttujan välistä lineaarista yhteyttä. Korrelaatiokerroin voi saada arvoja, jotka ovat -1:n ja 1:n välillä. (KvantoMOTV, 2004.)



Kuvio 4. Korrelaatiokertoimen arvot (Suomen Virtuaaliammattikorkeakoulu)

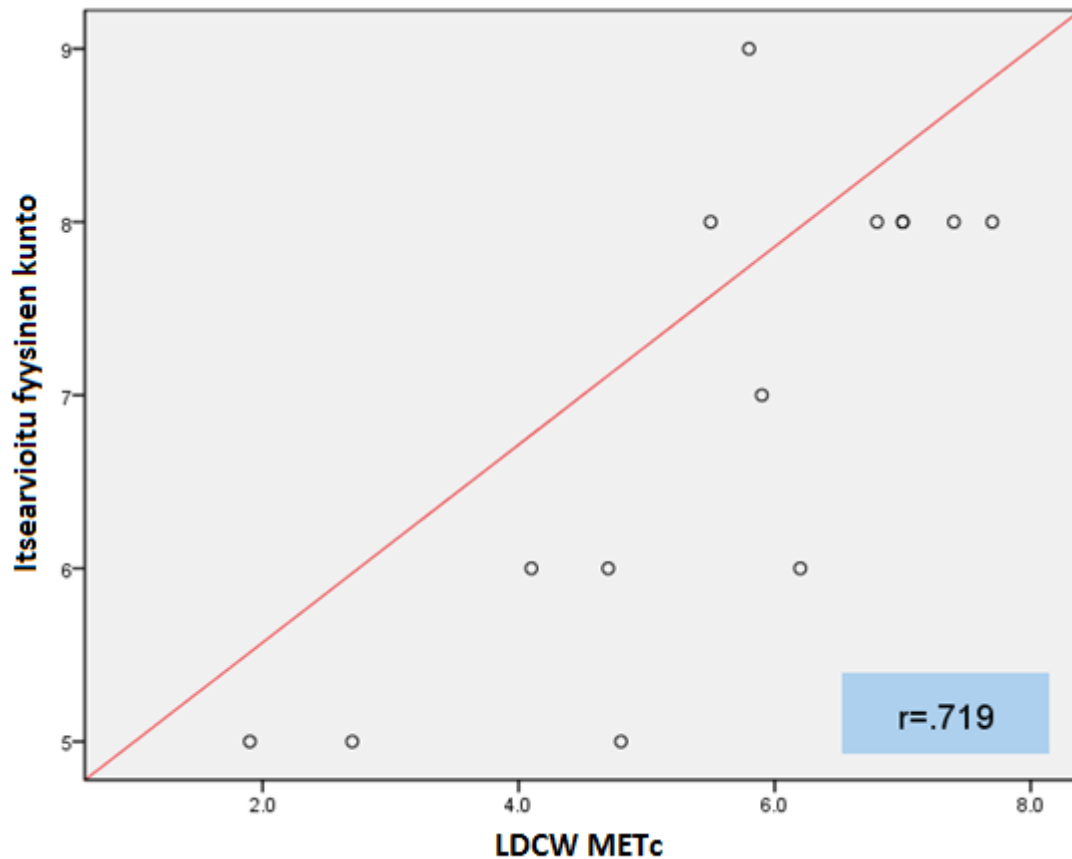
Korrelaatiokertoimen (r) arvo +1 saavutetaan silloin, kun kaikki pistekuvion pisteet sijaitsevat samalla nousevalla suoralla. Korrelaatiokertoimen arvo -1 saavutetaan silloin, kun kaikki pisteet sijaitsevat samalla laskevalla suoralla. Korrelaatiokertoimen arvo 0 merkitsee, ettei muuttujien välillä ole lainkaan lineaarista yhteyttä. Tällöin muuttujien välillä voi toki olla muunlaista yhteyttä. Mitä kauempana korrelaatiokerroin on nolasta, sitä voimakkaammasta lineaarisesta yhteydestä on kyse. Yksiselitteistä sääntöä korrelaatiokertoimen arvon tulkitsemiseksi ei kuitenkaan ole. Karkeasti voidaan kertoimen itseisarvolle kuitenkin käyttää seuraavia arvioita (jossa 0.x on luettu .x):

- $r < 0,3$  muuttujien välillä ei ole juurikaan korrelaatioita
- $0,3 < r < 0,7$  muuttujien välillä on jonkin verran korrelaatiota
- $r > 0,7$  muuttujien välillä on selvä korrelaatio



Kuvio 5. Itsearvioidun METc ja LDCW METc välinen korrelaatio Pearsonin korrelaatiokertoimella arvioituna

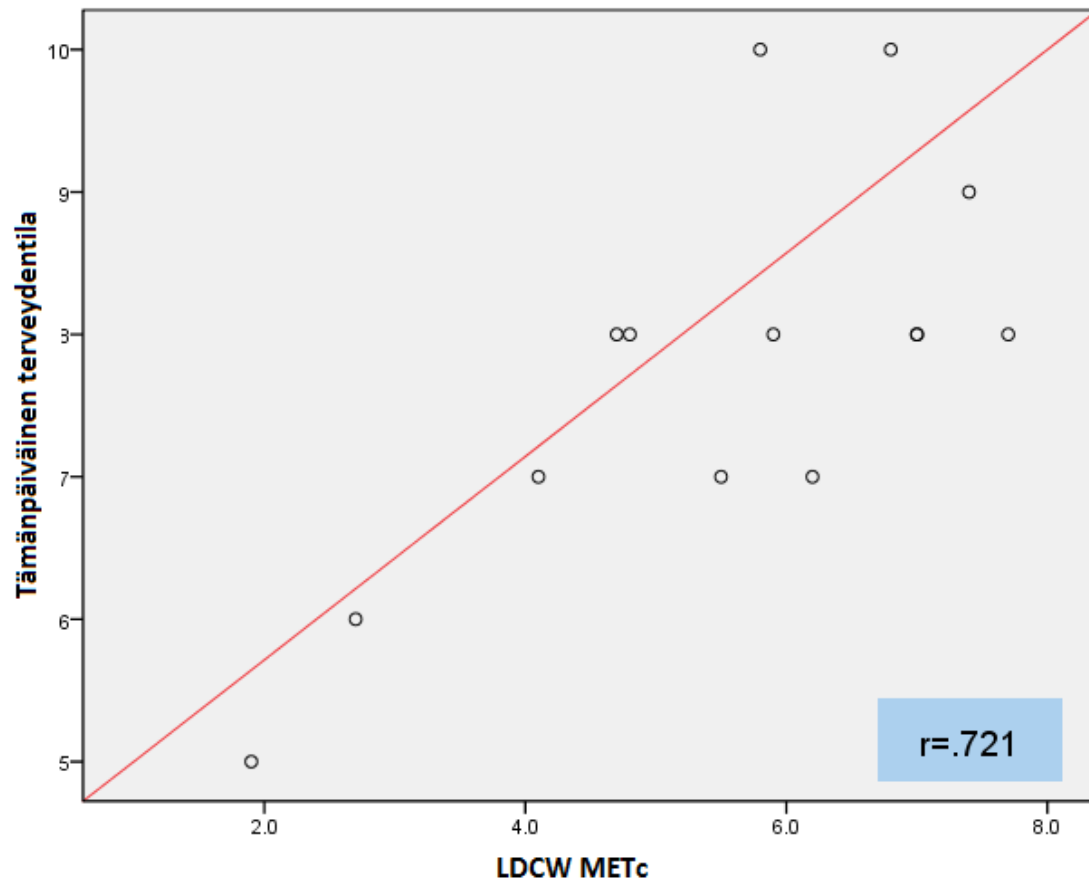
Kuviossa 5. on pistekuvio itsearvioiduista MET arvoista ja LDCW:n tuloksista saaduista MET arvoista. Itsearvioidun MET arvojen korrelaatio LDCW MET arvoihin on Pearsonin korrelaation mukaan .926 ( $n=13$ ), mikä tarkoittaa erinomaista näyttöä yhdenmukaisuudesta. Testattavien itsearvioidut MET arvot selittävät 86 % LDCW kävelytesteistä saaduista MET arvoista.



Kuvio 6. Itsearvioidun fyysisen kunnon ja LDCW METc välinen korrelaatio Pearsonin korrelaatiokertoimella arvioituna

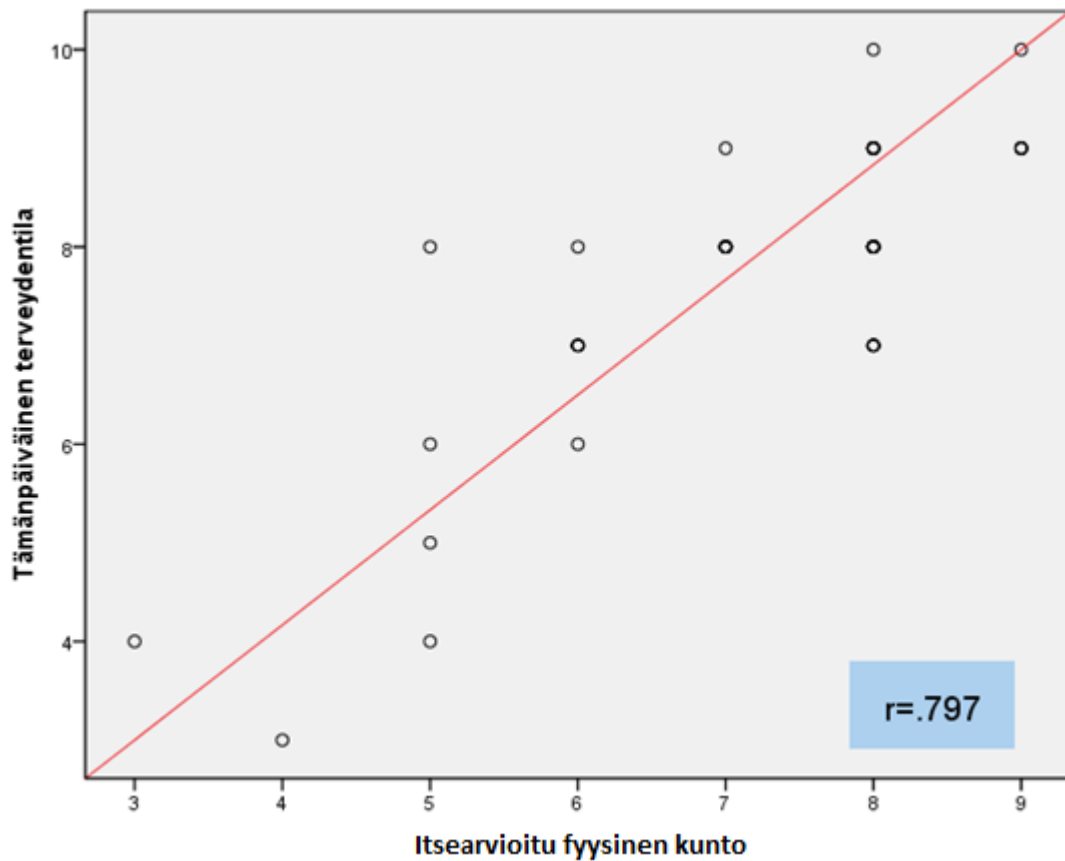
Kuviossa 6. on pistekuvio itsearvioidun fyysisen kunnon kysymyksen arvojen korrelaatio LDCW METc arvoihin. Itsearvioidun fyysisen kunnon arvojen korrelaatio LDWC METc arvoihin on Pearsonin korrelaation mukaan .719 ( $n=13$ ), mikä tarkoittaa erinomaista korrelaatioita. Testattavien itsearvioidun fyysinen kunnon arvot selittävät 51 % LDCW kävelytesteistä saaduista MET arvoista.





Kuvio 7. Tämänpäiväisen terveydentilan ja LDCW METc välinen korrelaatio Pearsonin korrelaatiokertoimella arvioituna

Kuviossa 7. on pistekuvion tämänpäiväisen terveydentilan arvoista ja LDCW MET arvoista. Tämänpäiväisen terveydentilan arvojen korrelaatio LDCW MET arvoihin on Pearsonin korrelaation mukaan .721 ( $n=13$ ), mikä tarkoittaa erinomaista korrelaatiota. Testattavien tämänpäiväisen terveydentilan arvot selittävät 52 % LDCW kävelytesteistä saaduista MET arvoista.



Kuvio 8. Tämänpäiväisen terveydentilan ja itsearvioidun fyysisen kunnon välinen korrelaatio Pearsonin korrelaatiokertoimella arvioituna

Kuvassa 8. on pistekuvio tämänpäiväisen terveydentilan arvoista ja itsearvioidun fyysisen kunnon arvoista. Tämänpäiväisen terveydentilan arvojen korrelaatio itsearvioidun fyysisen kunnon arvoihin on Pearsonin korrelaation mukaan  $.797$  ( $n=47$ ), mikä tarkoittaa erinomaista korrelaatiota. Testattavien tämänpäiväisen terveydentilan arvot selittävät 64 % itsearvioidun fyysisen kunnon arvoista.

Taulukko 1. LDCW METc ja alaraajojen isometriset maksimivoimatulokset

		Correlations				
		LDCWMETc	Vasext	Vasflex	Oikext	Oikflex
LDCWMETc	Pearson Correlation	1	.623 <sup>+</sup>	.678 <sup>+</sup>	.517	.606 <sup>+</sup>
	N	14	13	13	13	13
Vasext	Pearson Correlation	.623 <sup>+</sup>	1	.954 <sup>++</sup>	.935 <sup>++</sup>	.942 <sup>++</sup>
	N	13	15	15	15	15
Vasflex	Pearson Correlation	.678 <sup>+</sup>	.954 <sup>++</sup>	1	.944 <sup>++</sup>	.976 <sup>++</sup>
	N	13	15	15	15	15
Oikext	Pearson Correlation	.517	.935 <sup>++</sup>	.944 <sup>++</sup>	1	.961 <sup>++</sup>
	N	13	15	15	15	15
Oikflex	Pearson Correlation	.606 <sup>+</sup>	.942 <sup>++</sup>	.976 <sup>++</sup>	.961 <sup>++</sup>	1
	N	13	15	15	15	15

Taulukossa 1. on Pearsonin korrelaation mukaan LDCW METc arvot verrattuna alaraajojen isometrisiin maksimivoima tuloksiin. LDCW METc korrelaatio vasemman polven ekstensioon .623(n=13), vasemman polven fleksioon .678 (n=13), oikean polven ekstensioon .517 (n=13), oikean polven fleksioon .606 (n=13), mitkä tarkoittavat hyvää korrelaatiota.

Taulukko 2. Itsearviointi fyysinen kunto ja alaraajojen isometriset maksimivoimatulokset

		Correlations				
		Fyysinen kunto	Vasext	Vasflex	Oikext	Oikflex
Fyysinen kunto	Pearson Correlation	1	.098	.207	.091	.181
	N	47	15	15	15	15
Vasext	Pearson Correlation	.098	1	.954**	.935**	.942**
	N	15	15	15	15	15
Vasflex	Pearson Correlation	.207	.954**	1	.944**	.976**
	N	15	15	15	15	15
Oikext	Pearson Correlation	.091	.935**	.944**	1	.961**
	N	15	15	15	15	15
Oikflex	Pearson Correlation	.181	.942**	.976**	.961**	1
	N	15	15	15	15	15

Taulukossa 2. on itsearvioidun fyysisen kunnon arvojen korrelaatio alaraajojen isometrisiin maksimivoimatuloksiin. Itsearvioidun fyysisen kunnon arvon korrelaatio vasemman polven ekstensioon .098 (n=15), vasemman polven fleksioon .207 (n= 15), oikean polven ekstensioon .091 (n=15), oikean polven fleksioon .181 (n=15), mitkä tarkoittavat heikkoa korrelaatiota.

Taulukko 3. Kaatumiset ja alaraajojen isometriset maksimivoimatulokset

Correlations						
		Monta kaatumista viimeisen vuoden aikana	Vasext	Vasflex	Oikext	Oikflex
Monta kaatumista viimeisen vuoden aikana	Pearson Correlation	1	-.638 <sup>*</sup>	-.649 <sup>*</sup>	-.544 <sup>*</sup>	-.639 <sup>*</sup>
	N	45	14	14	14	14
Vasext	Pearson Correlation	-.638 <sup>*</sup>	1	.954 <sup>**</sup>	.935 <sup>**</sup>	.942 <sup>**</sup>
	N	14	15	15	15	15
Vasflex	Pearson Correlation	-.649 <sup>*</sup>	.954 <sup>**</sup>	1	.944 <sup>**</sup>	.976 <sup>**</sup>
	N	14	15	15	15	15
Oikext	Pearson Correlation	-.544 <sup>*</sup>	.935 <sup>**</sup>	.944 <sup>**</sup>	1	.961 <sup>**</sup>
	N	14	15	15	15	15
Oikflex	Pearson Correlation	-.639 <sup>*</sup>	.942 <sup>**</sup>	.976 <sup>**</sup>	.961 <sup>**</sup>	1
	N	14	15	15	15	15

Taulukossa 3. on esitetty viimeisen vuoden aikana tapahtuneiden kaatumisten määrän korrelaatio alaraajojen isometrisiin maksimivoimatuloksiin. Kaatumisten määrän korrelaatio vasemman polven ekstensioon -.638 (n=14), vasemman polven fleksioon -.649 (n=14), oikean polven ekstensioon -.544 (n=14), oikean polven fleksioon -.639 (n=14), mitkä tarkoittavat hyvää korrelaatiota.

Taulukko 4. Ikä ja alaraajojen isometriset maksimivoimatulokset

		Correlations				
		Ikä vuosina	Vasext	Vasflex	Oikext	Oikflex
Ikä vuosina	Pearson Correlation	1	-.707**	-.726**	-.683**	-.703**
	N	47	15	15	15	15
Vasext	Pearson Correlation	-.707**	1	.954**	.935**	.942**
	N	15	15	15	15	15
Vasflex	Pearson Correlation	-.726**	.954**	1	.944**	.976**
	N	15	15	15	15	15
Oikext	Pearson Correlation	-.683**	.935**	.944**	1	.961**
	N	15	15	15	15	15
Oikflex	Pearson Correlation	-.703**	.942**	.976**	.961**	1
	N	15	15	15	15	15

Taulukossa 4. on testattujen iän korrelaatio alaraajojen isometrisiin maksimivoima-arvoihin. Iän korrelaatio vasemman polven ekstensioon  $-.707$  ( $n=15$ ), vasemman polven fleksioon  $-.726$  ( $n=15$ ), oikean polven ekstensioon  $-.683$  ( $n=15$ ), oikean polven fleksioon  $-.703$  ( $n=15$ ), mitkä tarkoittavat erinomaista korrelaatiota.

Taulukko 5. Kohdejoukon testitulosten keksiärvot

Ikä vuosina	Tämänpäiväinen terveydentila	Fyysinen kunto	Itsearviointi MET	Vasext	Vasflex	Oikext	Oikflex	LDCWMET
71.28	7.70	7.23	6.20	105.000	64.707	105.300	68.127	5.536

## 9 Johtopäätökset

Testattavien ikäjakauma oli suuri. Testattavat olivat 62-94 -vuotiaita, perusterveitä ja itsenäisesti liikkuvia. Kaikki testattavat osallistuivat testeihin vapaaehtoisesti ja heidän suostumuksensa todennettiin kirjallisella suostumuslomakkeella (liite 5). Lähes kaikki testattavat kykenivät suorittamaan molemmat fyysiset testit. Vain kaksi testattavaa joutui jättämään kävelytestin väliin. Toinen liikkui apuvälineillä ja toisella oli raja-arvon ylittävä verenpaine ennen LDCW testiä. Kaikki loput testejä suorittaneet asiakkaat suoriutuivat testeistä itsenäisesti ja turvallisesti.

Tulosten perusteella testiryhmämme ikääntyneet osaavat arvioida oman aerobisen suorituskykynsä erinomaisesti. Itsearvioidun MET arvojen ja kävelytestistä saatujen MET arvojen korrelaatio oli vahvasti lineaarisessa yhteydessä. Ikääntyneen arvioidessa fyysistä kuntoaan ikääntynyt arvioi todellisuudessa aerobista suorituskykyään. Tuloksiemme perusteella itsearvioidun fyysisen kunnon kysymysten avulla on mahdollista tunnistaa heikossa aerobisessa kunnossa olevat ikääntyneet.

Ikääntyvien aerobinen suorituskyky korreloi vahvasti heidän itsearvioituun terveydentilaan. LDCW testissä parhaita tuloksia saaneet arvioivat itsensä kaikkein terveimmäksi. Itsearvioitu terveydentila korreloi vahvasti itsearvioituun fyysiseen kuntoon. Asiakkaat, jotka kokivat oman fyysisen kuntonsa korkeaksi, kokivat sen hetkisen terveydentilansa myös hyväksi. Ikääntyvien aerobinen suorituskyky on hyvin yhteydessä alaraajojen isometrisiin maksivoimatuloksiin. Aerobinen suorituskyky kasvoi alaraajojen isometristen maksimivoimatulosten kasvun myötä. Ikä korreloi vahvasti alaraajojen isometrisiin maksimivoimatuloksiin. Testattujen iän noustessa heikkenivät samassa suhteessa alaraajojen voimatulokset.

Ikääntyvien itsearvioidun fyysisen kunnon korrelaatio alaraajojen isometrisiin maksimivoimatuloksiin ei ollut lineaarisessa yhteydessä alaraajojen isometrisiin maksimivoimatuloksiin.

Ikääntyvien alaraajojen isometriset maksimivoimatulokset korreloivat kuitenkin hyvin kaatumisiin. Alaraajojen heikko voimantuotto on selkeästi yhteydessä ikääntyvien kaatumisten määrään. Vain heikoimpia tuloksia saaneet testattavat olivat kaatuneet useammin kuin kerran edellisen vuoden aikana. Opinnäytetyömme mittauksen perusteella kyseisiä mittareita käytettäessä testiryhmämme ikääntyneet kykenivät arvioimaan oman fyysisen toimintakykynsä aerobisen osa-alueen erinomaisesti.

## 10 Pohdinta

Tulosten perusteella oletamme, että itsearvioidessaan omaa fyysistä kuntoaan, ikääntynyt arvioi todellisuudessa omaa aerobista suorituskyykyään. Itsearvioidun fyysisen kunnon arvot olivat lähempänä LDCW testistä saatuja arvoja kuin alaraajojen isometrisistä mittauksista saatuja voima-arvoja. Ikääntynyt ymmärtää fyysisen kunnon termin kertovan aerobisesta kunnosta eli kestävyydestä, eikä niinkään lihaksien voimatasosta. Saimme samankaltaisen tuloksen kuin lähdekirjallisuus mm. siitä, että ikääntynyt arvioi poikkeuksetta omaa fyysistä kuntoaan verraten ikätovereihinsa.

Testattavien ikä ei vaikuttanut sinällään itsearvioidun fyysisen kunnon arvoihin mutta se vaikutti mitattuihin arvoihin. Tiedämme kirjallisuuskatsauksen ja tulostemme perusteella, että ikääntymiseen liittyvä sarkopenia vaikuttaa lihasten voimantuotto ominaisuuksiin laskevasti, joten iän tuomat muutokset olisi hyvä huomioida verrattaessa LDCW- testin tuloksia ja alaraajojen isometrisiä voima-arvoja. Iän tuomista luonnollisista muutoksista johtuen esimerkiksi 60-vuotias, joka pitää omaa fyysistä kuntoaan hyvänä, saa parempia arvoja fyysisen kunnon testeissä, kuin 80-vuotias, joka niin ikään pitää omaa fyysistä kuntoaan hyvänä. Jatkossa ikääntyviä testattaessa, testattavat tulisi jakaa ikäluokittain, jotta tulokset olisivat vertailukelpoisempia ja luotettavampia.

Käytimme opinnäytetyössämme kolmea eri mittaria. Jälkikäteen mietittynä fyysisen toimintakyvyn mittauksiimme olisi voinut ottaa mukaan vielä jonkin toimintakykymittarin, jonka tuloksia olisi voinut verrata käyttämiimme testeihin. On kuitenkin merkille pantavaa, että tutkimuksessa käyttämämme mittarit antoivat jo paljon tietoa. Tämä muodostui myös opinnäytetyömme suurimmaksi haasteeksi, koska tuloksia ja tärkeitä huomioita kertyi huomattavan paljon. Tästä syystä jouduimme karsimaan esimerkiksi alkuperäistä fyysisen kunnon kyselyä. Pyrimme kuitenkin parhaamme mukaan valitsemaan olennaisimmat testit ja kysymykset kuvaamaan ikääntyneiden fyysistä toimintakykyä. Saimme hyviä tuloksia fyysisen toimintakyvyn osatekijöiden suhteesta toisiinsa ja näiden yhteisestä suhteesta yleiseen toimintakykyyn. Tutkimustuloksista voimme myös päätellä missä kunnossa Töölön vanhustenkeskuksen kuntosalia käyttävät ikääntyneet ovat ja näin ollen antaa tulokset paikan fysioterapeuttien käyttöön uusien kuntoutusohjelmien luomisen tueksi.

Tulosten perusteella teimme jokaiselle henkilökohtaisen yhteenvedon omasta fyysisestä toimintakyvystä sekä annoimme ohjeita kuinka harjoittelua tulisi jatkaa (liite 6). LDCW testin palautetta antaessamme huomasimme, että kävelytestin nopeasti ja hyvin tuloksin suorittaneet eivät saaneet todenmukaisia arvoja käyttämämme aerobisen suorituskyykyluokan taulukosta. Mielestämme LDCW testi ei anna tarpeeksi korkeita maksimaalisen hapenottokyvyn arvoja hyväkuntoisille viitearvoihin verrattaessa. Erityisesti tämä koski 60-70



-vuotiaita kävelytestiin osallistuneita. Esimerkiksi 65-vuotias erittäin hyväkuntoinen testattava suoritti kävelytestin yhtä nopeasti kuin 25-vuotias testaaja ja sai aerobisen suorituskykyluokan asteikolla (1-7) tulokseksi vain 4. Tulos ei millään tapaa vastannut todellisuutta. Jäimmekin pohtimaan Shvartzin ja Reiboldin vuonna 1990 tekemän laajan aerobisen suorituskyvyn luokituksen luotettavuutta ja mahdollista päivitystarvetta.

ikäntyvien alaraajojen isometrisille tuloksille ei ole vastaavia viitearvoja. Analysoimme tuloksia PALSO 2007 tutkimuksesta saatujen tietojen perusteella. Huomioitavaa oli, että heikomman jalan polven ojennusvoiman tuli olla suurempi kuin testattavan oma paino. Mikäli tulos jäi tämän alle, on henkilöllä tulevaisuudessa kolmikertainen riski kuulua kaatujien ryhmään. Tarkastelimme myös etu- ja takareiden voimien välistä suhdetta, jolloin kykenimme havainnoimaan lihasvoimien mahdollista epäsymmetriaa. Suuret erot jalkojen lihasvoimien sekä polven ojentajien ja koukistajien välillä ovat lähdemateriaalinkin perusteella tasapaino-ongelmiin ja kaatumisiin altistavia riskitekijöitä. Tätä emme kuitenkaan ottaneet tässä tutkimuksessa tarkastelun alle mutta seuraavissa tutkimuksissa olisi mielenkiintoista selvittää polven ojentajien ja koukistajien välisen voimasuhteen yhteyttä tasapainoon ja kaatumisiin. Työssämme tutkimme vain voima-arvoja ja kaatumisten yhteyttä emmekä ottaneet huomioon lihasvoimien epäsymmetriatekijöitä.

Tutkimuksen tulosten yleistettävyyttä pohtiessa täytyy huomioida tutkimuksen pieni otantamäärä ja kohdejoukko. Kaikki testeihin osallistuneet olivat itsenäisesti kotona asuvia mutta vain palvelukeskuksen kuntosalia käyttäviä ikääntyneitä. Tästä johtuen tuloksia ei voi verrata esimerkiksi palvelutaloissa asuviin ikääntyneisiin. Samankaltainen tutkimus olisi hyvä tehdä myös palvelutalossa asuvien kesken. Saamamme tutkimustulokset ovat kuitenkin hyvin samankaltaisia jo aiemmin tehtyjen tutkimusten ja kirjallisuudesta saamien tulosten kanssa. Tulevaisuudessa yhteiskunnan tavoitteena on ikääntyvien mahdollisimman pitkälle säilyvä itsenäinen toimintakyky ja kotona selviytyminen. Ikääntyvien hyvän fyysisen toimintakyvyn säilyminen luo pohjan näille tavoitteille. Iän tuomien fyysisten toimintarajoitteiden minimoiminen ja toimintakyky edellytysten parantaminen vaatii oikeanlaista liikuntaa ja harjoittelua. Harjoittelun vaikuttavuutta on mahdollista seurata ja tutkia erilaisin mittarein. Tästä syystä ikääntyville tehtävät erilaiset fyysisen kunnon mittaukset ovat tulevaisuudessa entistä tärkeämpiä.

Lähimmän vuosikymmenen aikana on useissa tutkimuksissa saatu rohkaisevia tuloksia etenkin iäkkäiden voimaharjoittelun hyödyistä. Ikääntynyt, joka ei omin avuin pääse nousemaan esimerkiksi tuolista tai sängystä ylös, hyötyy paremmin lihasvoimaharjoittelusta kuin kestävyystyypisistä harjoittelusta. Lähdemateriaalin valossa voimaharjoittelun onkin katsottu olevan usein tärkeämpää kuin kestävyysliikunnan, koska aerobisten suoristusten tekemiseen tarvitaan aina riittävä määrä lihasvoimaa. Voimaharjoittelu on hyvin

huonokuntoisillekin oikein toteutettuna turvallista ja tehokasta. Jo 8-10 viikkoa kestävä harjoittelun on todettu paitsi lisäävän voimaa myös vaikuttavan positiivisesti liikuntakykyyn, tasapainoon ja mielialaan. Näiden osa-alueiden parantuessa itsenäisestä liikkumisesta tulee varmempaa ja päivittäisten toimien suorittamisesta helpompaa. (Timonen & Koivula 2001, 243-244.) Hyvä fyysinen toimintakyky mahdollistaa paremmat valmiudet selvitä ympäristön asettamista haasteista.

Tämän hetken yksi keskeisimmistä sosiaali- ja terveystaloudellisista tavoitteista olisi löytää keinoja siihen, miten ikääntyneet ihmiset voisivat selviytyä omissa kodeissaan entistä pidempään. Hoitoperiaatteet keskittyvät liialti pelkästään sairauksien ja vajeiden parantamiseen eikä niinkään toimintakyvyn kokonaisvaltaiseen tarkasteluun. Ennaltaehkäisevä näkökulma jää ikääntyvien kohdalla liian vähälle huomiolle. Yhteiskuntamme tulisi tulevaisuudessa entistä enemmän keskittää voimavaroja ikääntyvien kuntosalipalveluiden mahdollistamiseen ja käytettävyyteen, jotta mahdollisimman moni ikääntynyt saisi optimaalisen hyödyn ja tiedon fyysisen kunnon sekä liikunnan merkityksestä. Ikääntyneiden määrän räjähdysmäinen lisääntyminen muutaman vuosikymmen aikana pakottaa yhteiskunnan isojen haasteiden eteen. Palvelutaloja sekä vanhainkoteja perustetaan koko ajan lisää mutta huomattavan pieni määrä laitoksista pitää kiinni kuntouttavan hoito-otteen periaatteesta. Laitostuminen ja vuoteeseen jääminen uhkaa väistämättä monen ikääntyvän toimintakykyä ja elämänlaatua. Ikääntyneiden tulisi saada elää mahdollisimman pitkään omassa tutussa ympäristössään, joka jo itsessään lisää elämänmyönteisyyttä. Tähän yhteiskunnan tulisi kiinnittää erityisesti kehitystarpeellisen huomionsa eikä niinkään vanhainkotien hotellimaisiin toimintaperiaatteisiin. Todellisuudessa kuntouttavan hoito-otteen puolestapuhujia on paljon mutta käytäntöön panijoita hyvin vähän. Jokaisen hoito-alalla työskentelevän tulisi muistaa, että ”Ei ole mitään muuta lääkettä, joka aikaansaa niin monia positiivisia vaikutuksia niin vähin sivuvaikutuksin, kuin oikein annosteltu fyysinen aktiivisuus” (Prof. Wildor Hollmann, Sportmedizin in Deutschland).

## Lähteet

- Alaranta, H. & Pohjolainen, H. 2003. Teoksessa Alaranta, H., Pohjolainen, T., Salminen, J. & Viikari-Juntura, E. (toim.) *Fysiatría*. Jyväskylä: Gummerus.
- Capodaglio, E. & Capodaglio, P. 2005. Changes in life-style and function in 70-83- year-old subjects participation in a 1-year strength training program. *International Congress Series*. 1280, 353 - 358.
- Deschenes, MR. 2004. Effects of aging on muscle fiber type and size. *Sports Medicine* 2004; 34: 809-24.
- Dodd, JD., Taylor, NF, & Bradley, S. 2004. Strength training for older people. Teoksessa Morris, M. & Schoo, A. (toim.) *Strength training for older people. Optimizing exercise and physical activity in older people*. Butterworth - Heinmann. 125 - 157.
- Fogelholm, M. 2005. Fyysisen aktiivisuuden ja liikunnan arviointi. Teoksessa Vuori, I., Taimela, S. & Kujala, U. (toim.) *Liikuntalääketiede*. Helsinki: Duodecim
- Hakala, S. & Sihvonen M. 2007. Isometrisen maksimivoimamittauksen luotettavuus HUR:n laitteissa. Fysioterapian koulutusohjelman opinnäytetyö. Laurea-ammattikorkeakoulu. Laurea Otaniemi.
- Hautier, C. & Bonnefoy, M. 2007. Training for older adults. *Annales de readaptation et de médecine physique*. Vol. 50, No.6, 475 - 479.
- Heikkinen, E. & Marin, M. 2002. Vanhuuden voimavarat. Vammala: Vammalan kirjapaino.
- Heikkinen, E. 2008. Teoksessa Heikkinen, E. & Rantanen, T. 2008. *Gerontologia*. Keuruu: Otava.
- Heikkinen, E. 2003. Vanhenemisen ulottuvuudet ja onnistuvan vanhenemisen edellytykset. Teoksessa Heikkinen, E. & Rantanen, T. (toim.) *Gerontologia*. Tampere: Duodecim.
- Heikkinen, E. 2005. Keski-ikäisten ja iäkkäiden liikunta. Teoksessa Vuori, I., Taimela, S. & Kujala, U. (toim.) *Liikuntalääketiede*. Helsinki: Duodecim
- Heikkinen 2008. Vanhenemisen ulottuvuudet ja onnistuvan vanhenemisen edellytykset. Teoksessa Heikkinen, E. & Rantanen, T. (toim.) *Gerontologia*. Helsinki: Duodecim
- Heiskanen, J. & Mälikä, E. 2002. Ikääntyvät. Teoksessa Mälikä, E. & Rintala, P. (toim.) 2002. *Uusi erityisliikunta. Liikunnan sovellukset erityisryhmille*. Liikuntatieteellisen Seuran julkaisu nro 154. Tampere: Tammer-paino.
- Hiemstra, L. A., Webber, S., MacDonald, P. B. & Kriellaars, D. J. 2004. Hamstring and Quadriceps Strength Balance in Normal and Hamstring Anterior Cruciate Ligament Reconstructed Subjects. *Clinical Journal of SportMedicine*, 2004. Vol 14, Issue 5. s. 274-280.
- Hietanen, A. & Lyyra, T- M. 2003. Iäkkään väestön terveyden ja toimintakyvyn ylläpitäminen ja edistäminen. Helsinki: Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö.
- Hortobágyi, T., Mizelle, C., Beam, S., De Vita, P. 2003. Old adults perform activities of daily living near their maximal capabilities. *The Journal of Gerontology: Medical Sciences* 58A, 453-460, 2003.
- Hortobágyi, T., Zheng, D., Weidner, M., Lambert, NJ., Westbrook, S. & Houmard, JA. 1995. The influence of aging on muscle strength and muscle fiber characteristics with special refer-

ence to eccentric strength. The Journal of Gerontology: Biological sciences 50A, B399-B406, 1995.

Hulkko, T., Lounamaa, A., Mänty, M., Sihvonen, S. 2007. Iäkkäiden henkilöiden kaatumistapaturmat. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja.  
[http://www.ktl.fi/attachments/suomi/terveydenhuollon\\_ammattilaisille/tapaturmat/ikinaopas/verkkoversio-2007b29.pdf](http://www.ktl.fi/attachments/suomi/terveydenhuollon_ammattilaisille/tapaturmat/ikinaopas/verkkoversio-2007b29.pdf). Luettu 2.1.2012.

Kaikkonen, H. 2001. Sykeohjattu liikunta ja kuntosaliharjoittelu ikääntyneillä. Teoksessa Suominen, M., Kannus, P., Käyhty, M., Ahvo, L., Rahikainen, M-L., Kaikkonen, H., Timonen, L., Koivula, M., Berg, T., Salmelin, M. & Jalkanen-Mayer, A. Ikääntyvien liikunta, terveys ja toimintakyky. Jyväskylä: Gummerus.

Kannus, P. 1988. Ratio of Hamstring to Quadriceps Femoris Muscles' Strength in the Anterior Cruciate Ligament Insufficient Knee - Relationship to Long-term Recovery. Therapy- Journal of the American Physical Therapy Association, 1988. Vol.68, No.6. s. 961-965.

Karapalo, T., Wasenius, N., Sjögren, T., Pekkonen, M. & Mätkä, E. 2007. Laitoskuntoutuksen, työn ja muun arkielämän fyysisen kuormituksen vertailu. Kuntoutus, Nro. 3, 24 - 38.

Katzmarzyk, P.T. 2007. Physical Activity and Fitness With Age Among Sex and Ethnic Groups, 37- 47. Teoksessa Bouchard, C., Blair, S.N. & Haskell, W.L. (toim.) Physical Activity and Health. The United States of America: Human Kinetics.

KvantiMOTV. 2004. Korrelaatio ja riippuvuusluvut.  
<http://www.fsd.uta.fi/metelmaopetus/korrelaatio/korrelaatio.html#pearson>. Viitattu 21.1.2012.

Laforest, S., St-Pierre, DMM., Cyr, J. & Gayton, D. 1990. Effects of age and regular exercise on muscle strength and endurance. Eur J Appl Physiol 60, 104-111, 1990.

Laukkanen, R. 2008. Toimintakyky ja ikääntyminen - käsitteestä ja viitekehuksesta päivittäistoiminnoista selviytymisen arviointiin. Teoksessa Heikkinen, E. & Rantanen, T. (toim.) Gerontologia. Helsinki: Duodecim

Laxåback, G. 2007. Kaatumiset kuriin Kokkolassa. Kokkolan yliopistokeskus Chydenius. PALSO-tutkimus 2007.

Leinonen, R. & Havas, E. (toim.) 2008. Fyysinen aktiivisuus iäkkäiden henkilöiden hyvinvoinnin edistäjänä. Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 212. Jyväskylä: PunaMusta.

Li, R. C., Maffulli, N., Hsu, Y. C. & Chan, K. M. 1996. Isokinetic strength of the quadriceps and hamstrings and functional ability of anterior cruciate deficient knees in recreational athletes. British Journal of Sports Medicine, 1996. Vol. 30, Issue 2. s. 161-164.

Louhevaara, V. & Lusa, S. (toim.) 1992. Palomiesten työkyvyn arviointi. Helsinki: Työterveyslaitos.

Macaluso, A. & De Vito, G. 2004. Muscle strength, power and adaptations to resistance training in older people. Eur J Appl Physiol 2004; 91: 450-72.

McArdle, W., Katch, F. & Katch, V. 2007. Exercise physiology- energy, nutrition and human performance. Sixth edition. Philadelphia, Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.

McArdle, W., Katch, F. & Katch V. 2010. Exercise Physiology. Nutrition, Energy and Human Performance. 7. painos. The United States of America: Lippincott Williams & Wilkins.

Mård, M. & Vaha, J. 2007. Perus- ja nopeusvoimaharjoittelun vaikutus lonkkamurtuma potilaiden liikkumiskykyyn. Pro gradu-tutkielma. Jyväskylän yliopisto.

[https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/8283/URN\\_NBN\\_fi\\_jyu2007264.pdf?sequence=1](https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/8283/URN_NBN_fi_jyu2007264.pdf?sequence=1). Luettu 2.1.2011.

Numminen, H. & Vesala, H. 2011. Kehitysvammaliitto. Ikääntymisen määrittely. <http://verneri.net/yleis/kehitysvammaisuus/ikaantyminen/muutokset/maarittely.html>. Luettu 13.12.2012.

Pajala, S., Sihvonen, S. & Era, P. 2008. Asennonhallinta ja havaintomotorinen kyvykkyys. Teoksessa Heikkinen, E. & Rantanen, T. (toim.) Gerontologia. Helsinki: Duodecim

Pohjola, L. 2006. TOIMIVA- testit yli 75 -vuotiaiden miesten fyysisen toimintakyvyn arvioinnissa. Kuopio: Kuopion Yliopisto. Kuopion Yliopiston julkaisuja D. lääketiede 382.

Pohjolainen, P. 2009. Fysiologinen vanheneminen. Ikäinstituutti. Helsinki. <http://www.vapaaehtoiseksiseniorina.fi/binary/file/-/id/1/fid/58>. Luettu 20.1.2012.

Portin, P. 2008. Vanheneminen biologisena ilmiönä. Teoksessa Heikkinen, E. & Ratanen T (toim): Gerontologia. Keuruu: Duodecim.

Poulin, MJ., Vandervoort, AA., Paterson, DH., Kramer, JF. & Cunningham DA. 1992. Eccentric and concentric torques of knee and elbow extension in young and older men. Canadian Journal of Sport Sciences 17, 3-7, 1992.

Rantanen, T., 2005. Sarkopenia. Teoksessa: Vuori, I., Taimela, S. & Kujala, U. (toim.) Liikuntalääketiede. Hämeenlinna: Karisto.

Sakari-Rantala, R. 2003. Iäkkäiden ihmisten liikunta- ja kuntosaliharjoittelu. Jyväskylä: Liikunnan ja kansanterveyden edistämistätiö.

Saari, P. 2007. Kaatumiset ja kaatumistapaturmat. Teoksessa Lyyra, T-M., Pikkarainen, A. & Tikkainen, P. (toim.) Vanheneminen ja terveys. Tampere: Edita.

Sarin, J. 2005. Hyötykö vanhus voimaharjoittelusta. Suomen Lääkärilehti 27-29/2005 VSK 60. Sarkisian, C., Prohaska, T., Wong, M., Hirsch, S. & Mangione, C. 2005. The Relationship Between Expectations for Aging and Physical Activity Among Older Adults. Journal of General Internal Medicine. Vol. 20, No. 10, 911 - 915.

Sihvonen, S. 2008. Harjoittelu ehkäisee ikääntyneiden kaatumisia. Teoksessa Leinonen, R. & Havas, E. (toim.) Fyysinen aktiivisuus iäkkäiden henkilöiden hyvinvoinninedistäjänä. Jyväskylä: LIKES. Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja. 212. 81-89.

Sihvonen, AP., Martelin, T., Koskinen, S., Sainio, P. & Aromaa, A. 2008. Sairastavuus ja toimintakykyinen elinaika. Teoksessa Heikkinen, E. & Rantanen, T. (toim): Gerontologia, Duodecim, Tampere.

Simonsick, E.M., Montgomery, P.S., Newman, A.B., Bauer, D.C. & Harris T. 2001. Measuring Fitness in Healthy Older Adults: The Health ABC Long Distance Corridor Walk. Journal of American Geriatrics Society 49, Nro. 11, 1544 - 1548.

Simonsick, E.M., Fan, E. & Fleg, J.L. 2006. Estimating Cardiorespiratory Fitness in Well-Functioning Older Adults: Treadmill Validation of the Long Distance Corridor Walk. Journal of American Geriatrics Society 54, Nro. 1, 127 - 132.

Sipilä, S. 2008. Liikunta ja lihasvoima. Teoksessa Leinonen, R. & Havas, E. (toim.) Fyysinen aktiivisuus iäkkäiden henkilöiden hyvinvoinnin edistäjänä. Jyväskylä: LIKES. Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 212. 90-95.

Sipilä, S., Rantanen, T. & Tiainen, K. 2008. Lihasvoima. Teoksessa Heikkinen, E & Rantanen, T. (toim.) Gerontologia. Helsinki: Duodecim.

- Spirduso, W., Francis, K. & MacRae, P. 2005. Physical dimensions of aging. Champaign: Human Kinetics.
- Talvitie, U., Karppi, S-L. & Mansikkamäki, T. 2006. Fysioterapia. Helsinki: Edita Prima.
- Taylor, A.W. & Johnson, M.J. 2008. Physiology of Exercise and Healthy Aging. The United states of America: Human Kinetics.
- Timonen, L. & Koivula, M. 2001. Iäkkäiden voimaharjoitteluun perustuva kuntoutus. Teoksessa Suominen, M., Kannus, P., Käyhty, M., Ahvo, L., Rahikainen, M-L., Kaikkonen, H., Timonen, L., Koivula, M., Berg, T., Salmelin, M. & Jalkanen-Mayer, A. Ikääntyvien liikunta, terveys ja toimintakyky. Jyväskylä: Gummerus.
- Valvanne, J. 2003. Geriatriinen kuntoutus. Teoksessa: Tiivis, R., Hervonen, A., Jäntti, P., Lehtonen, A. & Sulkava, R. (toim.) Geriatria. Helsinki: Duodecim.
- Vuori, I. 2011. Ikääntyvät ja vanhukset. Teoksessa Fogelholm, M., Vuori, I. & Vasankari, T. (toim.) Terveysliikunta. 2. painos. Jyväskylä: Duodecim.
- Väestötilastot 2009. Tilastokeskus. Väestöennuste 2009 - 2060.  
[http://www.stat.fi/til/vaenn/2009/vaenn\\_2009\\_2009-09-30\\_tie\\_001\\_fi.htm](http://www.stat.fi/til/vaenn/2009/vaenn_2009_2009-09-30_tie_001_fi.htm). Viitattu 21.1.2012.
- White, S., Wojcicki, T. & McAuley E. 2009. Physical activity and quality of life in community dwelling older adults. Health and Quality of Life Outcomes. Vol. 7, No. 10, 1 - 7.
- Wisen, A., Farazdaghi, R. & Wohlfart, B. 2002. A novel rating scale to predict maximal exercise capacity. European Journal of Applied Physiology (2002) 87: 350-357.
- WHO, World Health Organization. 2004. ICF- Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveydenkansainvälinen luokitus. Jyväskylä: Stakes.

## Kuviot

Kuvio 1. ICF-luokituksen osa-alueiden vuorovaikutussuhteet (WHO 2004, 18).

Kuvio 2. Fyysisen toimintakyvyn rakenne ja osatekijät (Louhevaara & Lusa 1992).

Kuvio 3. Tutkimuksen teoreettinen viitekehys

Kuvio 4. Korrelaatiokertoimen arvot (Suomen Virtuaaliammattikorkeakoulu.

<http://www2.amk.fi/mater/tutkimusmenetelmat/kvantitat/kuvailu/korre.htm>. Viitattu 22.2.2012)

Kuvio 5. Itsearvioidun METc ja LDCW METc välinen korrelaatio Pearsonin korrelaatiokertoimella arvioituna

Kuvio 6. Itsearvioidun fyysisen kunnon ja LDCW METc välinen korrelaatio Pearsonin korrelaatiokertoimella arvioituna

Kuvio 7. Tämänpäiväisen terveydentilan ja LDCW METc välinen korrelaatio Pearsonin korrelaatiokertoimella arvioituna

Kuvio 8. Tämänpäiväisen terveydentilan ja itsearvioidun fyysisen kunnon välinen korrelaatio Pearsonin korrelaatiokertoimella arvioituna

## Taulukot

Taulukko 1. LDCW METc ja alaraajojen isometriset maksimivoimatulokset

Taulukko 2. Itsearvioitu fyysinen kunto ja alaraajojen isometriset maksimivoimatulokset

Taulukko 3. Kaatumiset ja alaraajojen isometriset maksimivoimatulokset

Taulukko 4. Ikä ja alaraajojen isometriset maksimivoimatulokset

Taulukko 5. Kohdejoukon testitulosten keksiärvot

## Liitteet

Liite 1. 400 metrin kävelytesti - LDCW mittausohjeet ja tulosten laskenta

Liite 2. Shvartzin ja Reiboldin (1990) aerobisen suorituskyvyn luokitukset

Liite 3. Fyysisen kunnon kyselylomake

Liite 4. Wisen:in MET taulukko (suomennos)

Liite 5. Suostuminen tutkimukseen

Liite 6. Isometristen voima-arvojen palaute esimerkki



## Liite 1. 400 metrin kävelytesti - LDCW mittausohjeet ja tulosten laskenta

[illegible]

**Osallistuminen:** Jos verenpaine  $\geq 200/100$  ja leposyke on  $\geq 110$  tai alle 40, niin ei mukaan testiin. Myös henkilöt, joilla on krooninen sairaus, joka voisi olla terveysriski (esim. sydänsairaus) tai este kävelyyn (esim. vakava kuluma), pitäisi sulkea pois testistä. Myös lääkityksen vaikutus testiin mietittävä (esim. betasalpaajat).

**Turvallisuus:** Testi pitää keskeyttää, jos syke nousee yli 170 bpm, testattavalle tulee rinta- tai jalkakipuja, hengenahdistusta, huimausta, pyörymisen tunnetta tai muita merkittäviä oireita!!

**Testin suoritus:**

- |    |  |
|----|--|
| 1) | Ennen testiä mitataan lepoverenpain <span style="color:red">e</span> istuen ja leposyke ( <span style="color:green">turvalliisuustekijät!</span> )<br>- Olisi hyvä antaa kirjallinen seloste ja pyytää testattavan nimi alle (normaalikäytäntö testeissä).   |
| 2) | Mitataan 20 metrin rata (kartiot päihin)   |
| 3) | Lämmittelyksi 2 minuutin kävely, jossa lasketaan askelten määrä ensimmäiseltä 20 metriltä (tulee kaavaan!)<br>- vakioitu kannustus ½ minuutin välin "puoli minuuttia kulunut, minuutti kulunut, puoli minuuttia jäljellä<br>10 sekuntia jäljellä ja STOP.  |
| 4) | Tarkitetaan syke ja RPE (borgin asteikko) turvallisuuden takia   |
| 5) | Testin aloittaminen eli 400 metriä = 10 kierrosta. Testattava ohjeistetaan kävelemään 10 kierrosta niin nopeasti kuin ehtii. Joka kierroksen jälkeen kannustetaan ja kerrotaan jäljellä olevat kierrokset ("Neljä kierrosta mennyt, kuusi jäljellä.")<br>Huomaa turvallisuusohjeet kävelyn aikana! |
| 6) | Testin lopuksi otetaan loppuaika (sekunteina kaavaan) ja mitataan systolinen verenpain <span style="color:red">e</span> (yläpain <span style="color:red">e</span> , kaavaan).  |
| 7) | Turvallisuuden vuoksi sykettä seurataan koko testin ajan, vaikka se ei laskukaavaan tulekaan.<br>Myös RPE:tä voi käyttää.  |
| 8) | Sijoita arvot kaavaan. Huomaa korjauskerroin kaavassa nopeille kävelijöille (< 4 min).   |

Liite 2. Shvartzin ja Reiboldin (1990) aerobisen suorituskyvyn luokitukset

**Aerobisen suorituskyvyn ( $\text{VO}_2\text{max}$ ) luokitus miehille Shvartzin ja Reiboldin (1990) kokoaman aineiston mukaan.** Lukuarvot ovat  $\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ .

Ikä	1	2	3	4	5	6	7
12–13	< 34	34–40	41–46	47–53	54–59	60–65	> 65
14–15	< 34	34–39	40–46	47–53	54–59	60–65	> 65
16–17	< 34	34–39	40–45	46–52	53–58	59–64	> 64
18–19	< 33	33–38	39–44	45–51	52–57	58–63	> 63
20–24	< 32	32–37	38–43	44–50	51–56	57–62	> 62
25–29	< 31	31–35	36–42	43–48	49–53	54–59	> 59
30–34	< 29	29–34	35–40	41–45	46–51	52–56	> 56
35–39	< 28	28–32	33–38	39–43	44–48	49–54	> 54
40–44	< 26	26–31	32–35	36–41	42–46	47–51	> 51
45–49	< 25	25–29	30–34	35–39	40–43	44–48	> 48
51–54	< 24	24–27	28–32	33–36	37–41	42–46	> 46
55–59	< 22	22–26	27–30	31–34	35–39	40–43	> 43
60–64	< 21	21–24	25–28	29–32	33–36	37–40	> 40
65–69	< 20	20–22	23–26	27–30	31–34	35–38	> 38
70–74	< 18	18–20	21–24	25–28	29–31	32–34	> 34
75–79	< 16	16–19	20–23	24–26	27–29	30–32	> 32

**Aerobisen suorituskyvyn ( $\text{VO}_2\text{max}$ ) luokitus naisille Shvartzin ja Reiboldin (1990) kokoaman aineiston mukaan.** Lukuarvot ovat  $\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ .

Ikä	1	2	3	4	5	6	7
12–13	< 29	29–34	35–39	40–45	46–50	51–55	> 55
14–15	< 29	29–33	34–39	40–44	45–49	50–54	> 54
16–17	< 28	28–33	34–38	39–43	44–48	49–53	> 53
18–19	< 28	28–32	33–37	38–42	43–47	48–52	> 52
20–24	< 27	27–31	32–36	37–41	42–46	47–51	> 51
25–29	< 26	26–30	31–35	36–40	41–44	45–49	> 49
30–34	< 25	25–29	30–33	34–37	38–42	43–46	> 46
35–39	< 24	24–27	28–31	32–35	36–40	41–44	> 44
40–44	< 22	22–25	26–29	30–33	34–37	38–41	> 41
45–49	< 21	21–23	24–27	28–31	32–35	36–38	> 38
51–54	< 19	19–22	23–25	26–29	30–32	33–36	> 36
55–59	< 18	18–20	21–23	24–27	28–30	31–33	> 33
60–64	< 16	16–18	19–21	22–24	25–27	28–30	> 30
65–69	< 15	15–17	18–19	20–22	23–25	26–28	> 28
70–74	< 13	13–15	16–17	18–20	21–22	23–25	> 25
75–79	< 12	12–13	14–15	16–17	18–20	21–22	> 22

## Liite 3. Fyysisien kunnon kyselylomake

**Kysely päivittäisestä fyysisestä aktiivisuudesta**

Kysymyksiin vastataan tavallisesti ympyröimällä omaa tilannettanne tai mielipidettänne parhaiten kuvaavan vaihtoehdon numero tai merkitsemällä kysytty lukumäärä sille varattuun tilaan. Joissakin tapauksissa Teitä pyydetään kirjoittamaan kysytty asia sille varattuun tilaan. Eräiden kysymysten kohdalla on erikseen täydentäviä vastaamisohjeita.

1. Kuinka vanha olette? \_\_\_\_\_ vuotta

2. Sukupuoli

1 Mies

2 Nainen

3. Miten tai kenen kanssa liikutte pääsääntöisesti?

1 Liikun yksin

2 Liikun ryhmässä ilman ohjausta

3 Liikun ystävän tai sukulaisen kanssa

4 Liikun ohjatussa ryhmässä

Valitkaa seuraavista vaihtoehdoista ympyröimällä se, joka parhaiten kuvaa **tämänpäiväistä** toimintakykyänne ja liikkumistanne.

#### 4. Tavalliset jokapäiväiset toiminnot

- 1 Suoriudun vaikeuksitta pääasiallisista tehtävistäni (esim. kotitöistä tai vapaa-ajan askareista)
- 2 Minulla on jonkin verran vaikeuksia suoriutua tavanomaisista tehtävistäni
- 3 En suoriudu yksin jokapäiväistä tehtävistäni (arkiaskareista)

#### 5. Oletteko kaatuneet viimeisen vuoden aikana

- 1 En
- 2 Kyllä, kuinka monta kertaa \_\_\_\_\_

#### 6. Arvioikaa oma **tämänpäiväinen terveydentilanne**

ympäröimällä alla olevan janan numeroista se, joka parhaiten kuvaa nykyistä terveydentilaanne.

0 vastaa huonointa mahdollista ja 10 parasta mahdollista terveydentilaa.

0.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9.....10

Huonoin  
mahdollinen terveys

Paras  
mahdollinen terveys

**7. Miten kykenette liikkumaan?**

- 1 Liikkumiseni ei ole rajoittunut
  - 2 Pystyn liikkumaan yksin ja ilman apuvälineitä, mutta liikkuminen tuottaa minulle hankaluuksia
  - 3 Pystyn liikkumaan, mutta vain toisen henkilön avustamana tai apuvälineen avulla, minkä apuvälineen?
- 

**8. Kuinka paljon liikutte ja rasitate itseänne keskimäärin ruumiillisesti?**

- 1 Vapaa-aikanani luen, katselen televisiota ja teen askareita, joissa en paljoakaan liiku ja jotka eivät rasita minua ruumiillisesti
- 2 Vapaa-aikanani kävelen pyöräilen ja liikun muulla tavoin vähintään 4 tuntia viikossa
- 3 Harrastan vapaa-aikanani varsinaista kuntoliikuntaa keskimäärin vähintään 3 tuntia viikossa
- 4 Harjoittelen vapaa-aikanani säännöllisesti useita kertoja viikossa

**9. Kuinka usein harrastatte vapaa-ajan liikuntaa puoli tuntia kerrallaan niin, että ainakin lievästi hengästytte ja hikoilette?**

- 1 Päivittäin

- |   |  |
|---|--|
| 2 | 4 – 6 kertaa viikossa                  |
| 3 | 2 – 3 kertaa viikossa                  |
| 4 | kerran viikossa                        |
| 5 | 2 – 3 kertaa kuukaudessa               |
| 6 | muutaman kerran vuodessa tai harvemmin |

**10.** Mikä on Teidän tavallisin liikunnan tai fyysisen aktiivisuuden muoto?

---



---

**11.** Lopuksi, arvioikaa tämänhetkinen ***fyysinen kuntonne*** ympäröimällä alla olevasta jänasta se numero, joka mielestänne kuvaa parhaiten fyysistä kuntoanne. 0 vastaa huonointa mahdollista ja 10 parasta mahdollista.

0.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9.....10

Huonoin  
mahdollinen  
fyysinen kunto

Paras mahdollinen  
fyysinen kunto

**KIITOS VASTAUKSISTANNE!**

Liite 4. Wisenin MET taulukko (suomennos)

Ympyröi sopivin vaihtoehto

**Mitä seuraavista vaihtoehtoista kykenet tekemään yhtäjaksoisesti 30 min tai pidempään?**

- 1 Istua
- 2
- 3 Kävellä hitaasti
- 4
- 5 Kävellä normaalia vauhtia tai pyöräillä hitaasti
- 6
- 7
- 8 Hölkätä tai pyöräillä
- 9
- 10 Juosta
- 11
- 12 Juosta nopeasti tai pyöräillä nopeasti
- 13
- 14
- 15 Juosta kovaa (yli 15 km/h)
- 16
- 17
- 18 Eliittitason urheilusuoritus (Kilpataso Naiset)
- 19
- 20 Eliittitason urheilusuoritus (Kilpataso Miehet)

## Arvoisa Töölön palvelukeskuksen kuntosalin asiakas!

Olette osallistumassa testauksiin, jossa selvitetään palvelukeskuksen asiakkaitten fyysistä kuntoa. Fyysisiin testeihin kuuluu maksimaalisten polven ojennus ja koukistus voimien mittaaminen isometrisesti, sekä 400metrin kävelytesti. Mikäli epäilette että testeihin osallistuminen olisi vaarallista terveydellenne, ilmoittakaa välittömästi testaaajille.

### **1. Isometrinen maksimivoimatesti (lihasvoima)**

Tarkoituksena on mitata polven ojennuksen ja koukistuksen maksimaalista isometristä voimaa HUR-ilmanpainelaitteessa. Testattavan tulee tehdä suoritus ohjeistuksen mukaisesti. Teillä on yksi harjoitussuoritus, jonka jälkeen mitataan kaksi suoritusta. Molemmat jalat mitataan erikseen.

### **2. LDCW / 400 metrin kävelytesti (aerobinen kunto)**

Testin tarkoituksena on mitata osallistujan maksimaalista hapenottokykyä eli aerobista kuntoa. Testissä teidän on käveltävä 400 metriä mahdollisimman nopeasti. Kävelytestin 20 metrin rata, joka on merkattu kartioilla kävellään ympäri kymmenen kertaa. Turvallisuussyistä testi on keskeytettävä mikäli sykkeenne nousee yli 170 lyöntiä minuutissa, teille tulee rinta- tai jalkakipuja, huimausta, hengenahdistusta, pyörymistä tai muita merkittäviä oireita. Mikäli terveydentilanne ei salli testin tekemistä, ilmoittakaa välittömästi testaaajille.

Olen lukenut ohjeet ja suostun tekemään testit:

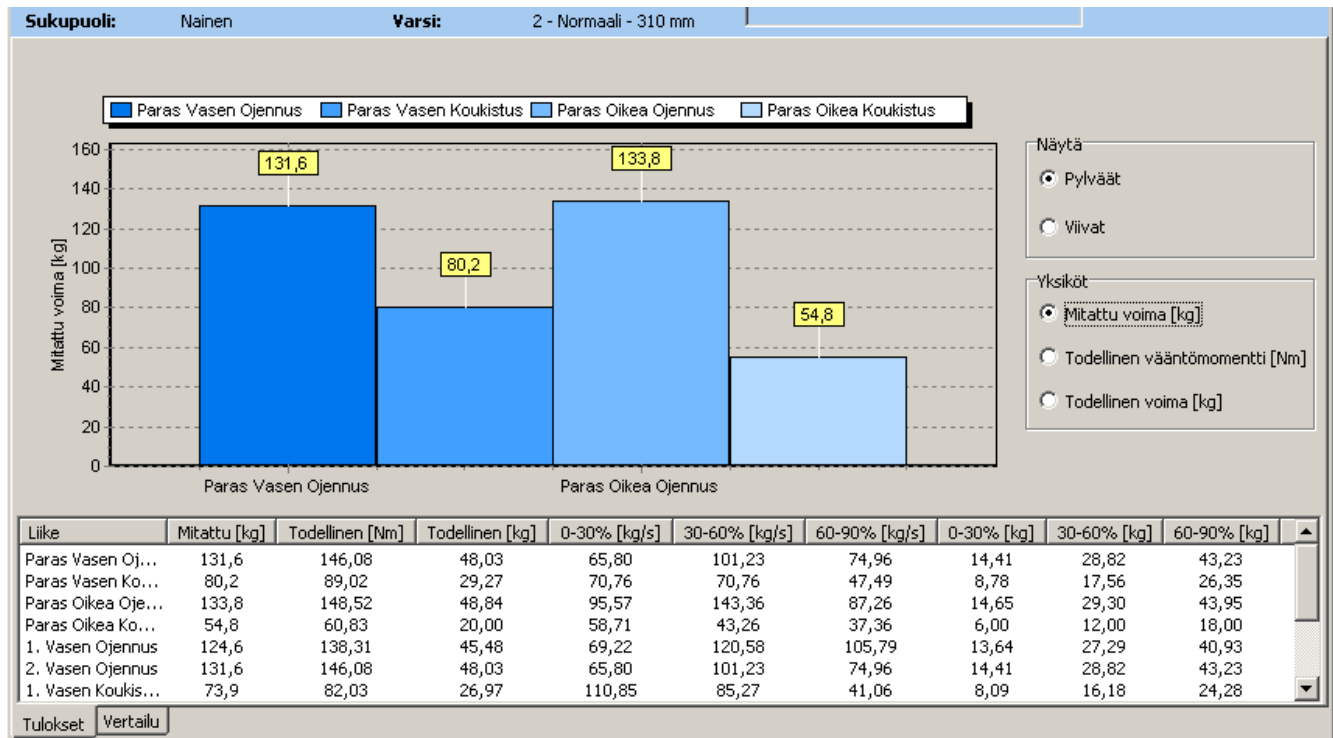
---

**Kiitoksia osallistumisesta!** Terveisin fysioterapiaopiskelijat Mikko Ketolainen & Joni Heikkilä



Liite 6. Isometristen voima-arvojen palaute esimerkki

## Jalkojen isometrinen maksimivoimamittaus (Henkilö X)



Kuvasta näkyy pylväinä vasemman ja oikean, etu ja takareiden voimien välinen suhde. Takareisien voima tulisi olla keskimäärin 2/3 etureisien voimasta mutta vähintäänkin puolet. Pääsääntöisesti HEIKOMMAN jalan etureiden voima tulisi olla isompi kuin oma paino.

Vasemman polven ojennus:	131,6	Oikean polven ojennus:	133,8
Vasemman polven koukistus:	80,2	Oikean polven koukistus:	54,8

### Johtopäätökset ja palaute:

Etureisien voimat ovat erittäin hyvät! Oikean takareiden voimaharjoitteluun kiinnitettävä jatkossa enemmän huomiota, paremman jalkojen lihastasapainon saavuttamiseksi. Muuten erittäin hyvät testitulokset.

